



TAMPEREEN TEKNIILLINEN YLIOPISTO  
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**TOMMI RASINMÄKI**  
**KOKONAISARKKITEHTUURI OSANA SUOMEN JULKISIA ICT-  
HANKINTAILMOITUKSIA**

Diplomityö

Tarkastaja: professori Samuli Pekola  
Tarkastaja, aihe ja kieli hyväksytty  
Talouden ja rakentamisen tiedekuntaneuvoston kokouksessa 3.2.2016

## TIIVISTELMÄ

**TOMMI RASINMÄKI:** Kokonaisarkkitehtuuri osana Suomen julkisia ICT-hankintailmoituksia  
Tampereen teknillinen yliopisto  
Diplomityö, 84 sivua  
Helmikuu 2016  
Tietojohtamisen diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma  
Pääaine: Tiedon ja osaamisen hallinta  
Tarkastaja: professori Samuli Pekkola

Avainsanat: diplomityö, kokonaisarkkitehtuuri, julkiset ICT-hankinnat, tietohallintolaki

Tutkimuksen päätavoitteena oli selvittää kuinka hyvin kokonaisarkkitehtuuria on hyödynnetty osana Suomen julkisia ICT-hankintailmoituksia. Tämän diplomityön tutkimusaineisto koostui 49 ICT-hankintailmoituksesta ja niiden sisältämistä tarjouspyyntö-materiaaleista, joita kerättiin 15.5.2015 – 15.6.2015 välisenä aikana systemaattisesti. Tutkimusmenetelmänä työssä käytettiin tapaustutkimusta ja analysointimenetelmänä dokumenttianalyysia, joiden avulla selvitettiin, kuinka kokonaisarkkitehtuuria käytettiin hyödyksi ICT-hankintailmoituksissa, mitkä tekijät vaikuttivat sen hyödyntämiseen sekä millaista kokonaisarkkitehtuurityötä vaadittiin toimittajilta.

Tutkimusaineistoa käsiteltiin niin kvantitatiivisesti kuin kvalitatiivisestikin. Tutkimustulosten kvantitatiivinen analyysi koostui kokonaisarkkitehtuurikäsitteiden esiintyvyyden laskemisesta sekä tutkimusaineiston luokittelusta esimerkiksi hankintayksikön, hankintakohteen tai hankinnan arvon perusteella. Luokittelujen avulla havainnoitiin, miten eri tekijät vaikuttavat kokonaisarkkitehtuurin hyödyntämiseen Suomen julkisissa ICT-hankintailmoituksissa. Kvalitatiivisissa analyysissa puolestaan nostettiin esimerkiksi suorien lainausten avulla esiin erilaisia tutkimusaineistossa esiintyneitä havaintoja kokonaisarkkitehtuurista. Lisäksi hankintailmoitukset jaettiin niihin, joissa kokonaisarkkitehtuuria hyödynnettiin kattavasti (12 kappaletta), osittain (19 kappaletta) tai ei hyödynnetty ollenkaan (18 kappaletta).

Tutkimustulokset osoittivat, että määriteltyn kokonaisarkkitehtuurin tavoitetilaa on vielä matkaa julkisella sektorilla. Vain noin joka viidennessä ICT-hankintailmoituksessa kokonaisarkkitehtuuria oli kattavasti hyödynnetty kokonaisvaltaisesti paremman hankinnan tekemiseksi. Kokonaisarkkitehtuurin näkökulmista tietojärjestelmäarkkitehtuuria oli tutkimusaineistossa käytetty selvästi eniten hyödyksi hankintailmoitusten tukena. Yleisimmin esiintyneitä komponentteja olivat tietojärjestelmäkartat sekä liittymä- ja rajapintakuvaukset. Teknologia-arkkitehtuurista erityisesti teknologiakomponentteja oli kuvattu usein. Toiminta-arkkitehtuurin puolelta liiketoimintaprosessien kuvaukset olivat yleisimpiä. Tietoarkkitehtuuri oli selvästi vähiten huomioitu tutkimusaineistossa ja ai-noastaan muutamia käsitelmalleja, sanastoja ja kuvauksia oli hyödynnetty.

## ABSTRACT

**TOMMI RASINMÄKI:** Enterprise Architecture in Finnish Public Sector ICT Procurement Announcements

Tampere University of Technology

Master of Science Thesis, 84 pages

February 2016

Master's Degree Programme in Information and Knowledge Management

Major: Information and Competence Management

Examiner: Professor Samuli Pekkola

**Keywords:** master thesis, enterprise architecture, ICT-management law, public ICT-acquisitions

The objective of this Master of Science Thesis is to research on how enterprise architecture is used as part of the Finnish public ICT procurement announcements and their request for proposal materials. The research material was systematically gathered between 15.5.2015 and 15.6.2015 and it consist of 49 different public ICT procurement announcements. The research method used in this Thesis was a case study and the analysis method was a document analysis. These methods were used to discover on how enterprise architecture appeared in the ICT procurement announcements, what were the factors that drove the usage and what kind of enterprise architecture work was required from service providers.

The documents were researched using both quantitative and qualitative methods. Quantitative research focused on counting enterprise architecture terms that features in the research material and categorizing the ICT-procurement announcements by supplier, value or subject of the procurement. This categorization helped to identify on how different factors affected on using enterprise architecture in Finnish public sector ICT-procurement announcements. Methods used in the qualitative analysis were, for example, straight quotations from the research material that described the use of enterprise architecture. The procurement announcements were also divided into those where enterprise architecture were comprehensively used (12), partially used (19) or not used (18).

Results of this thesis pointed out that there is still work to do before reaching the defined target state of the public sector enterprise architecture in Finland. Only one fifth of the ICT procurement announcements used enterprise architecture for making a comprehensively better acquisition. The most used enterprise architecture components were from the field of information system architecture and those were information system maps or descriptions of needed integrations. Technology components were most often described from the technology architecture field and business processes from the business architecture field. Data/information architecture components were the most uncommon area of enterprise architecture in the research material of this thesis.

## ALKUSANAT

Näihin kansiin on tiivistetty noin yhdeksän kuukauden työ kokonaisarkkitehtuurin tutkimisesta Suomen julkisissa ICT-hankintailmoituksissa. Matkan varrella on ollut niin ylä- kuin alamäkiäkin, mutta määrätietoisesti työ lopulta vietiin päätökseen. Tietoni ja ymmärrykseni tutkittavasta aiheesta ja sen haasteista kasvoivat merkittävästi tutkimuksen edetessä ja aihe osoittautui myös hyvin mielenkiintoiseksi.

Tämä tutkimus on auttanut minua myös nykyisessä työssäni ja siitä on toivottavasti myös jatkossa hyötyä. Haluankin kiittää erityisesti diplomityöni tarkastajaa Samuli Pekkola sekä kaikkia läheisiäni, jotka ovat tukeneet ja auttaneet minua tutkimuksessani. Tämän tutkimuksen myötä jätän, ainakin toistaiseksi, opiskelijaelämän taakseni. Tampereen teknillisessä yliopistossa vietetyistä vuosista minulle jää hienot, elinikäiset muistot.

Helsingissä, 22.2.2016

Tommi Rasinmäki

## SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO .....	1
1.1	Tutkimuksen lähtökohdat ja tausta.....	1
1.2	Tutkimusongelma ja tutkimuksen tavoitteet .....	3
1.3	Tutkimuksen rajaus .....	4
1.4	Tutkimusmetodologia.....	4
1.4.1	Tieteenkäsitys ja lähestymistapa.....	5
1.4.2	Tutkimusote .....	6
1.5	Tutkimuksen rakenne .....	8
2.	JULKINEN ICT-HANKINTA .....	10
2.1	Julkinen ICT-hankinta ja sen haasteet.....	10
2.2	ICT-hankintaprosessi ja laadunvarmistus .....	11
2.3	Hankintalainsäädäntö ja sitä ohjaavat tahot .....	15
2.3.1	Laki julkisista hankinnoista .....	16
2.3.2	Hankintailmoitustyytit ja kynnysarvot.....	17
2.3.3	Muut ICT-hankintoja ohjaavat lait ja säädökset .....	21
2.4	ICT-hankintojen luokittelu.....	22
2.4.1	Tietojärjestelmähankinnat .....	23
2.4.2	Laitehankinnat.....	24
2.4.3	Ohjelmistohankinnat ja sovellusvuokraus .....	25
2.4.4	Asiantuntija- ja konsultointipalvelut.....	26
2.5	Yhteenveto julkisesta ICT-hankinnasta .....	27
3.	KOKONAISARKKITEHTUURI .....	28
3.1	Kokonaisarkkitehtuurin määritelmä.....	28
3.2	Kokonaisarkkitehtuurin näkökulmat .....	29
3.2.1	Toiminta-arkkitehtuuri .....	31
3.2.2	Tietoarkkitehtuuri.....	33
3.2.3	Tietojärjestelmäarkkitehtuuri .....	33
3.2.4	Teknologia-arkkitehtuuri .....	35
3.3	Julksen hallinnon kokonaisarkkitehtuuri ja sen hyödyntäminen .....	36
3.3.1	Kokonaisarkkitehtuuri ICT-hankintailmoituksissa.....	38
3.3.2	Tietohallinnon ohjaus ja yhteentoimivuus .....	38
3.3.3	Tietohallintolain ohjaama tavoitetila .....	40
4.	TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTON ANALYYSI .....	44
4.1	Tutkimusmenetelmä ja tiedonkeruu .....	44
4.2	Dokumenttianalyysi .....	45
4.3	Tutkimusaineiston analysointi.....	48
5.	KOKONAISARKKITEHTUURI SUOMEN JULKISISSA ICT-HANKINTAILMOITUKSISSA .....	50
5.1	Tutkimusaineistossa esiintyvä arkkitehtuurikäsitteistö.....	51

5.2	Hankintakohteen vaikutus kokonaisarkkitehtuurin huomiointiin .....	53
5.3	Hankintayksikön vaikutus kokonaisarkkitehtuurin huomiointiin .....	55
5.4	Hankinnan arvon vaikutus kokonaisarkkitehtuurin huomiointiin.....	57
5.5	Kokonaisarkkitehtuuri osana hankinnan vaatimusmäärittelyä.....	58
5.5.1	Kokonaisarkkitehtuuri hankintakohteen ja sen vaatimusten kuvaamisessa.....	59
5.5.2	Toimittajalta vaadittu kokonaisarkkitehtuurityö.....	63
6.	POHDINTA .....	67
6.1	Mielenkiintoiset löydökset tutkimusaineistosta .....	67
6.2	Tunnistettuja kokonaisarkkitehtuurityön haasteita.....	69
6.3	Kokonaisarkkitehtuurin nykytila Suomen julkisissa ICT- hankintailmoituksissa .....	71
7.	YHTEENVETO .....	73
7.1	Tutkimuskysymyksiin vastaaminen .....	73
7.2	Työn onnistumisen arviointi.....	76
7.3	Jatkotutkimus .....	77
	LÄHTEET.....	79

## LYHENTEET JA MERKINNÄT

CPV	Yhteinen hankintasanasto (CPV). Annettu Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksessa (EY) N:o 2195/2002
Hankintalaki (HL)	Laki julkisista hankinnoista (30.3.2007/348)
HILMA	Työ- ja elinkeinoministeriön ylläpitämä maksuton, sähköinen ilmoituskanava, jossa hankintayksiköt ilmoittavat julkisista hankinnoistaan
ICT	Informaatio- ja viestintäteknologia. engl. Information and Communication Technology
JHKA	Julkisen hallinnon yhteinen kokonaisarkkitehtuuri
JHS-suositukset	Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunnan JUHTA:n suositukset
JUHTA	Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta
TEM	Työ- ja elinkeinoministeriö
Tietohallintolaki (THL)	Laki julkisen hallinnon tietohallinnon ohjauksesta (10.6.2011/634)
TOGAF	The Open Groupin kokonaisarkkitehtuuriviitekehys
VAJH	Valtioneuvoston asetus julkisista hankinnoista (24.5.2007/614)
VM	Valtiovarainministeriö

# 1. JOHDANTO

Johdanto luvussa käsitellään aluksi tutkimuksen lähtökohtia ja taustaa. Seuraavaksi määritellään tutkimusongelma ja -kysymykset sekä asetetaan tutkimukselle tavoitteet. Lisäksi selvitetään tutkimukseen liittyvät rajaukset, jonka jälkeen käydään läpi tutkimusmetodologia ja tutkimuksen rakenne.

## 1.1 Tutkimuksen lähtökohdat ja tausta

Yritykset ja organisaatiot hankkivat digitalisoituvassa toimintaympäristössään jatkuvasti uusia tietojärjestelmiä, ohjelmistoja ja laitteita sekä erilaisia palveluja näiden ympärille. Julkisella sektorilla kaikkia hankintoja ohjataan erilaisten lakien ja säädösten avulla. Julkisten ICT- (*engl. Information and Communication Technology*) hankintojen tulee erityisesti noudattaa yleistä hankintalakia, mutta lisäksi vuonna 2011 säädetty tietohallintolaki tulee ottaa huomioon (Hankintalaki, HL 348/2007; Tietohallintolaki, THL 634/2011). Hankintalain mukaan valtion ja kuntien viranomaisten sekä muiden hankintayksiköiden on kilpailutettava hankintansa ja siten tarjottava kaikille osapuolille tasavertainen kohtelun tarjouskilpailuvaiheessa (HL 348/2007). Tietohallintolain tarkoituksena puolestaan on edistää ja varmistaa tietojärjestelmien yhteentoimivuutta ja siten parantaa julkisen hallinnon toimintaa ja palveluja sekä niiden saatavuutta (THL 634/2011).

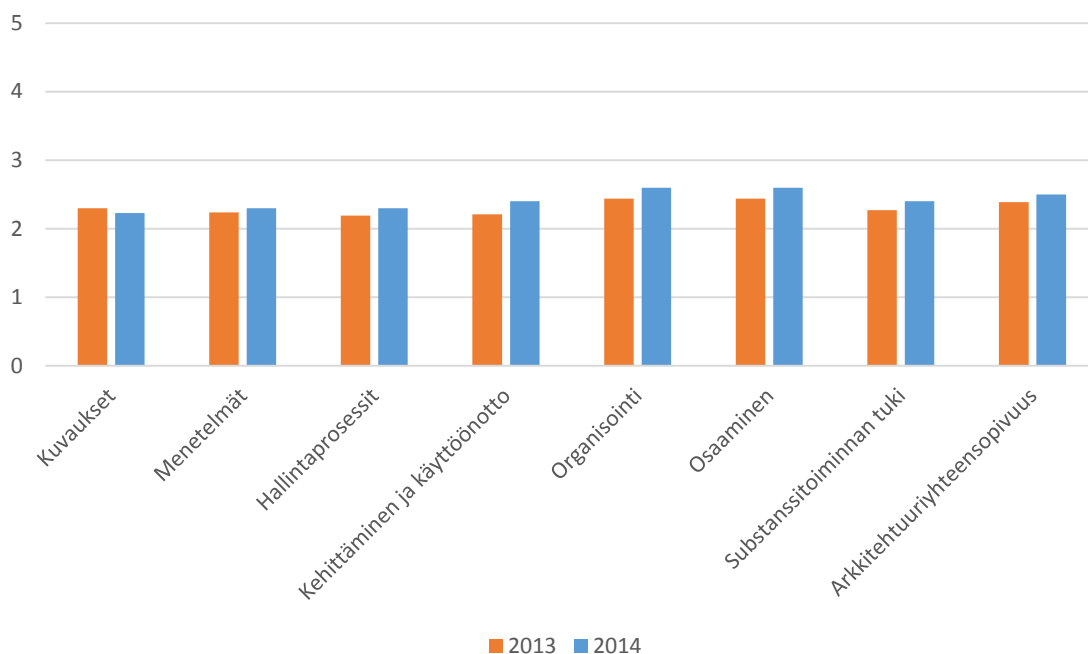
Valtionhallinnon hankintojen volyymi on vuositasolla 4 - 4,5 miljardin euron luokkaa, joista ICT-hankintojen osuus vuonna 2013 oli 580 miljoonaa euroa ja vuonna 2014 557,5 miljoonaa euroa (VM 2014a; VM 2015a; VM 2015b). Julkisuudessa ICT-hankkeita on moitittu siitä, että viranomaisilta on puuttunut hankintaosaaminen ja sopimukset on laadittu valtiotalouden kannalta epäedullisesti. Ongelmana on ollut, että eri organisaatioiden tietojärjestelmistä koostuva julkisen hallinnon tietojärjestelmäkokonaisuus ei kykene keskinäiseen tiedonvaihtoon, joten tilalle kehitetään päällekkäisiä järjestelmiä ja manuaalisiin tiedonsiirtovaiheisiin perustuvia virhealttiita ratkaisuja. (Lahdelma 2015) Tietohallintolaki pyrkii ratkomaan näitä ongelmia edellyttämällä, että valtiovarainministeriön tulee huolehtia julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuurin suunnittelusta ja kuvaamisesta sekä ohjata tietohallinnon yhtenäisen toiminnan kannalta tärkeitä toimenpiteitä (THL 634/2011). Tietohallintolain perusteella voidaankin todeta, että kokonaisarkkitehtuuri on otettava huomioon julkisissa ICT-hankintailmoituksissa, jotta saadaan tehtyä kokonaistaloudellisesti kaikista kannattavimpia ratkaisuja.

Entistä älykkäämpien julkisten ICT-hankintojen mahdollistamisessa ja toteutuksessa valtiovarainministeriön käyttämä työkalu on siis kokonaisarkkitehtuuri. Tietohallinto-



laissa kokonaisarkkitehtuuri määritellään julkisen hallinnon organisaatioiden, palvelujen, toimintaprosessien, käsiteltävien tietojen sekä käytettyjen tietojärjestelmien ja teknologian muodostaman tietohallinnon kokonaisuuden rakenteeksi ja sen osien välisiksi suhteiksi (THL 634/2011). Suomessa kokonaisarkkitehtuuri katsotaan koostuvan toiminta-, tieto-, tietojärjestelmä- ja teknologia-arkkitehtuurista (VM 2007; THL 634/2011). Kokonaisarkkitehtuurin liittäminen osaksi ICT-hankintailmoituksia ja niiden sisältämiä tarjouspyyntömateriaaleja mahdollistaa sen, että toimittaja saa selkeämmän kuvan kyseisen hankinnan toimintaympäristöstä ja siihen mahdollisesti liitettävistä rajapinnoista.

Erilaiset lait ja säädökset, erityisesti tietohallintolaki, ohjaavat siis selvästi kokonaisarkkitehtuurin huomioimiseen julkisissa ICT-hankinnoissa jo hankinnan suunnitteluvaiheessa. Todellisuudessa lakien ja muiden ohjeistusten määrittelemään tavoitetaan ollaan vasta pyrkimässä. Vaikka tietohallintolaki on julkaistu jo vuonna 2011, niin kokonaisarkkitehtuurin nykytila valtionhallinnossa on vielä lapsen kengissä. Tämä käy ilmi valtiovarainministeriön vuosittain julkaistavasta valtion tietohallintoa koskevasta raportista, jossa eri hallinnonalat arvioivat oman organisaationsa kokonaisarkkitehtuurin nykytilaa (VM 2015b). Kuva 1 havainnollistaa hyvin, kuinka kaukana Suomessa vielä ollaan siitä tavoitteesta, että kokonaisarkkitehtuuria käytettäisiin valtionhallinnossa strategisen johtamisen työkaluna. Kuvan 1 asteikko on määritelty seuraavasti: 1 = ei hallittu, 2 = osittainen, 3 = määritelty, 4 = johdettu ja 5 = strateginen.



**Kuva 1.** Kokonaisarkkitehtuurin tila valtionhallinnossa, kaikkien vastaajien keskiarvo (mukaillen VM 2015b)

Kuvasta 1 käy ilmi, että kokonaisarkkitehtuuri on valtionhallinnossa vasta osittain määriteltyä. Kehitystä vuodesta 2013 on kuitenkin havaittavissa kaikissa muissa arviointi-

kohdissa paitsi kuvauksissa. Kokonaisarkkitehtuurikuvauksien suunnittelu on yksi tietohallintolain tärkeimmistä tavoitteista, mutta kuvan 1 perusteella kehitys on pysähtynyt. Tämän työn kannalta on mielenkiintoista tutkia onko kokonaisarkkitehtuuri ja sen kuvaukset osattu jo ottaa huomioon julkisia ICT-hankintoja suunniteltaessa, onko hankintaprosessiin muodostunut joitain vakiintuneita kokonaisarkkitehtuurin huomioivia toimintatapoja vai ovatko hankintailmoitusten materiaaleista löytyvät viittaukset kokonaisarkkitehtuuriin täysin yksittäisiä.

## 1.2 Tutkimusongelma ja tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksessa on tarkoitus selvittää, kuinka kokonaisarkkitehtuuri on otettu huomioon Suomen julkisissa ICT-hankinnoissa. Tutkimuksessa avataan myös työn näkökulmasta oleellisia kokonaisarkkitehtuurin käsitteitä sekä julkisia ICT-hankintoja ohjaavia lakeja. Tavoitteena on saada kattava yleiskuva siitä, kuinka tietohallintolain sekä muiden ohjeistusten mukainen kokonaisarkkitehtuuri esiintyy osana julkisia ICT-hankintailmoituksia ja mikä sen nykytilanne on verrattuna tietohallintolain ohjaamaan tavoitetilään. Jos tutkimuksessa havaitaan, että kokonaisarkkitehtuuria ei ole otettu tarpeeksi hyvin, tai ei ollenkaan, huomioon hankintailmoituksissa, niin työssä pohditaan myös tähän vaikuttavia syitä.

Päätutkimuskysymys voidaan määritellä seuraavasti:

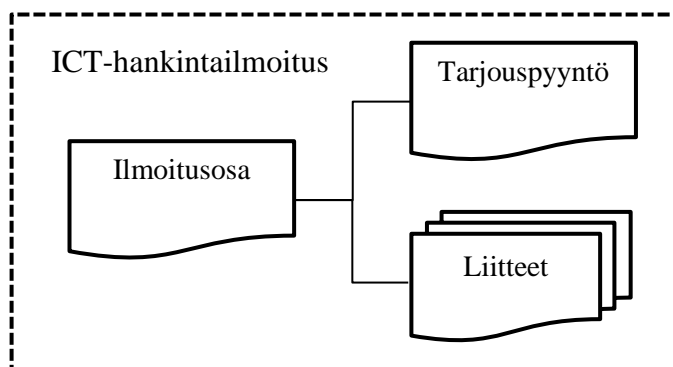
- Kuinka kokonaisarkkitehtuuri esiintyy Suomen julkisissa ICT-hankintailmoituksissa?

Päätutkimuskysymykseen pyritään vastaamaan seuraavien alatutkimuskysymysten avulla:

- Kuinka hankinta- ja tietohallintolaki sekä muut säädökset ohjaavat julkisia ICT-hankintoja?
- Mitä on julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuuri ja kuinka kaukana Suomessa ollaan sen määritellystä tavoitetilasta?
- Kuinka eri kokonaisarkkitehtuurinäkökulmia on käytetty julkisissa ICT-hankintailmoituksissa osana hankinnan vaatimusmäärittelyjä?
- Miten hankintailmoituksen luokittelu hankintaviranomaisen, hankinnan kohteen tai hankinnan arvon perusteella vaikuttaa kokonaisarkkitehtuurin huomiointiin?

Alatutkimuskysymyksiin vastaamalla vastataan samalla myös itse päätutkimuskysymykseen. Alatutkimuskysymykset eivät siis sisällä uusia näkökulmia vaan ainoastaan avaavat ja selventävät päätutkimuskysymystä. Tässä tutkimuksessa yksi ICT-hankintailmoitus katsotaan koostuvan hankintailmoitusten virallisessa julkaisuportaalisessa hankintailmoitukset.fi:ssä eli HILMA:ssa julkaistavasta ilmoitusosasta sekä kyseisen

ilmoituksen sisältämästä tarjouspyynnöstä liitteineen. Tämä jaottelu on havainnollistettu kuvassa 2.



**Kuva 2.** Yhden ICT-hankintailmoituksen rakenne tässä tutkimuksessa

### 1.3 Tutkimuksen rajaus

Työ rajattiin koskemaan Suomen julkisia ICT-hankintailmoituksia ja niiden sisältämiä tarjouspyyntömateriaaleja, sillä ne ovat kokonaisarkkitehtuurin ja tietohallintolain näkökulmasta kaikista kiinnostavimpia. Tietohallintolaki, pyrkii edesauttamaan tietohallinnon yhteensovittamista kokonaisarkkitehtuurin avulla ja sen piiriin voidaan katsoa kuuluvan kaikki julkiset ICT-hankinnat. Tästä syystä muiden julkisten hankintojen tarkastelu ei tuo merkittävää lisäarvoa tutkimukselle, joten ne rajattiin työn ulkopuolelle. Tutkimukseen harkittiin mukaan myös muiden EU maiden ICT-hankintailmoituksia ja kokonaisarkkitehtuurin huomioimista niissä, mutta englanninkielisen materiaalin vähyys ja rajalliset resurssit rajasivat nämä lopulta pois.

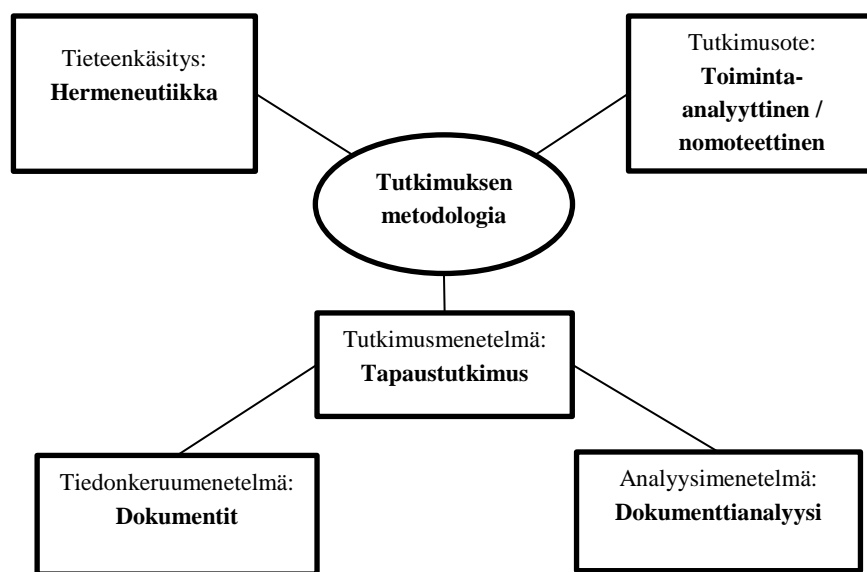
Tutkimuksessa kokonaisarkkitehtuurista käsiteltiin ainoastaan ICT-hankintojen kannalta oleelliset asiat. Erilaisten kokonaisarkkitehtuuriviitekehysten esittely ja vertailu rajattiin tämän työn teoriaosuudesta pois, koska niiden yksityiskohtainen tarkastelu ei ole tutkimuksen kannalta mielekästä. Sen sijaan, kokonaisarkkitehtuurin tarkastelussa ollaan kiinnostuneita erilaisista kokonaisarkkitehtuurityypeistä sekä siitä, kuinka kokonaisarkkitehtuuria voidaan hyödyntää julkishallinnossa.

### 1.4 Tutkimusmetodologia

Tutkimusmetodologialla tarkoitetaan teoriaa siitä, kuinka tutkimus pitäisi toteuttaa. Tämä käsittää teoreettiset ja filosofiset oletukset, joihin tutkimus perustuu sekä näiden vaikutukset käytettävissä tutkimusmenetelmissä. (Saunders et al. 2009, s. 519) Tuomi (2007, s. 29 - 30) jakaa tutkimusmetodologian käsitteen laajaan ja suppeaan merkitykseen. Laajassa merkityksessä tällä tarkoitetaan metodologiaa, joka käsittelee todellisuutta koskevan tiedon peruslähtökohtaa, tieteellistä perusnäkemystä ja maailmankatsomus-

ta. Suppea merkitys puolestaan kuvaa metodiikkaa ja metodeja, joilla tutkimuksessa hankitaan uutta tietoa todellisuudesta.

Tutkimusmetodologisilla valinnoilla pyritään siis selkeyttämään tutkimuksen luonnetta ja lähestymistapaa tutkimusongelmaan. Tutkimusmetodologiaa tarkastelemalla saadaan valittua juuri tälle tutkimukselle sopivat tutkimustavat ja -menetelmät. Kuvassa 3 on esitetty yhteenveto tämän tutkimuksen metodologisista valinnoista. Tieteenkäsitys katsotaan tässä työssä hermeneuttiseksi, tutkimusote on toiminta-analyyttisen- ja nomoteettisen otteen väliltä, tutkimusaineisto kerätään dokumenteista, tutkimusmenetelmänä käytetään tapaustutkimusta ja analyysimenetelmänä dokumenttianalyysia. Kyseisiä valintoja avataan tämän luvun lisäksi luvussa 4.



*Kuva 3. Tutkimusmetodologiset valinnat*

### 1.4.1 Tieteenkäsitys ja lähestymistapa

Erilaisten käsitysten, tiedettä tutkivien filosofien ja eri tieteenalojen tavoitteiden sekä perinteiden pohjalta on ajan saatossa muodostunut useita tieteenkäsityksiä (Olkkonen 1994, s. 26). Tieteellisen tutkimuksen määritelmiä ja käsityksiä löytyykin hyvin monenlaisia ja toisistaan selkeästi poikkeavia, eikä tästä syystä tutkimuksen määrittelystä aina olla yhtä mieltä. Laajasti ymmärrettynä, tieteellisellä tutkimuksella tarkoitetaan tavoitteellista ja systemaattista tietojen kokoamisprosessia, jolla saavutetaan uutta tietoa. (Tuomi 2007, s. 19 - 20)

Olkkonen (1994, s. 26 - 27) näkee tieteenkäsityksistä merkittävimmitse positivismin ja hermeneutiikan, joiden takana vallitsee realismin ja idealismin filosofiset koulukunnat. Positivismi perustuu realismiin eli se on tieteellinen katsantotapa, joka nojautuu tosiasioihin, hylkäämällä kaikki epävarmat arvailut, jotka eivät ole havaittavissa. Her-

meneutiikka perustuu vastaavasti idealismiin, jossa asioiden tarkastelussa korostuu niiden tulkinta, merkitys, historiallisuus ja ymmärtäminen.

Tämä tutkimus voidaan katsoa kuuluvan enimmäkseen hermeneutiikan tieteenkäsitykseen, sillä tutkimustuloksien käsittelyssä korostuu inhimillinen tulkinta ja asioiden merkitys niiden omassa kontekstissaan. Positivismin piirteitä tutkimuksessa esiintyy aineiston kvantitatiivisessa analyysissä, eli esimerkiksi siinä kuinka monessa hankintailmoituksessa kokonaisarkkitehtuuri on sanana mainittu.

### 1.4.2 Tutkimusote

Kirjallisuudessa tutkimusotteesta puhuttaessa käytetään useita eri termejä, joista on vaikeaa havaita yhtä selkeää linjaa. Esimerkiksi Olkkonen (1994, s. 28) listaa tutkimusotteen lisäksi käytettäviksi termeiksi tutkimusstrategian ja tieteen paradigman, jotka kaikki tarkoittavat joukkoja tai yhdistelmiä eri tieteenaloille soveltuvista työskentelytavoista ja -menetelmistä. Tuomi (2007, s. 95) sekä Hirsijärvi et al. (2007, s. 128) käyttävät termiä tutkimusstrategia, jolla kuvataan tutkimuksen menetelmällisten ratkaisujen kokonaisuutta, eli täysin samaa asiaa kuin Olkkonen (1994, s. 28) tutkimusotteen kuvauksellaan. Epäselvyyksien välttämiseksi tässä työssä valitaan jatkossa käytettäväksi tutkimusote -termi.

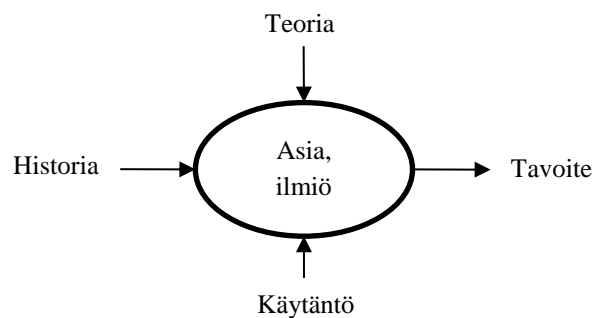
Liiketaloustieteessä esiintyy useita erilaisia tutkimusalueita ja tutkimusongelmia, joille soveltuvat erilaiset taustatieteet ja tutkimusperinteet. Näiden pohjalta syntyy erilaisia tutkimusotteita sen mukaan, minkälaisesta ongelmasta on kyse, millainen on tiedon taso lähtötilanteessa, minkälaista aineistoa on saatavissa ja minkälaisiin tuloksiin pyritään. (Olkkonen 1994, s. 59) Kirjallisuudessa tutkimusotteen kohdalla toistuu kuitenkin usein jaottelu kvalitatiivisiin ja kvantitatiivisiin tutkimusotteisiin (Hirsijärvi et al. 2007, s. 131; Tuomi 2007, s. 94) sekä positivismiin ja hermeneutiikkaan tai laajoihin ja suppeisiin aineistoihin pohjautuviin tutkimusotteisiin (Olkkonen 1994, s. 59). Lisäksi jaottelu teoreettisiin ja empiirisiin sekä deskriptiivisiin ja normatiivisiin tutkimusotteisiin on mahdollinen (Olkkonen 1994, s. 63).

Olkkonen (1994, s. 61) käyttää alun perin Neilimon & Näsin (1980) sekä Kasasen et al. (1991) määrittelemiä yrityksen taloustieteessä käytettyjä tutkimusotteita, joita ovat käsitteanalyttinen-, nomoteettinen-, päätöksentekometodologinen-, konstruktiiivinen- sekä toiminta-analyttinen tutkimusote. Taulukossa 1 on kuvattu näiden tutkimusotteiden ominaisuuksia.

**Taulukko 1.** Tutkimusotteiden luokittelua (mukaillen Olkkonen 1994, s. 61)

Tutkimusote	Tehtävä	Tausta	Empirian rooli	Tutkimustulokset
<b>Käsiteanalyyt- tinen</b>	Käsitejärjestelmi- en kehittäminen	Aiempi käsi- teanalyytinen tutkimus ja/tai empiirinen tutki- mus	Koettelu, ei varsi- naista verifiointia, vaan lähinnä ar- gumentointia	Saattavat olla sekä toteavia, että suo- sittelevia
<b>Nomoteettinen</b>	Selittäminen, kausaaliset yhtey- det	Positivismi	Merkittävä	Koostuvat lähinnä lainmukaisuuksis- ta
<b>Päätöksenteko- metodologinen</b>	Ongelmanratkaisu metodien kehit- täminen	Mikroteoria, pää- tösteoria, peliteo- ria ja positivismi	Yleensä sovellu- susesimerkin omainen	Ratkaisuja selven- nettyihin, eksplikoituihin ongelmiin
<b>Toiminta- analyytinen</b>	Ymmärtäminen	Usein teologinen, eli tarkoitusperäi- nen selittäminen	Tavallisesti harvo- jen kohdeyksiköi- den kautta	Eri tasojen käsite- järjestelmiä ja ”kieliä”
<b>Konstruktiivi- nen</b>	Ongelmanratkaisu	Pyrkii positivis- miin, kun testaa hypoteesien toimi- vuutta käytännössä	Toimivuus testa- taan tai osoitetaan käytännössä	Ratkaisu tai rat- kaisumenetelmien kehittäminen

Taulukon 1 mukaisen jaottelun perusteella voidaan todeta, että tässä tutkimuksessa esiintyy sekä nomoteettisen- että toiminta-analyyttisen tutkimusotteen piirteitä. Toiminta-analyytinen tutkimusote pyrkii taustalla olevan hermeneuttisen tieteenkäsityksen mukaisesti ymmärtämään kohteena olevaa ongelmaa, kun taas nomoteettinen pyrkii etsimään tutkimusaineiston sisältämien riippuvuuksien osoittamia yhteyksiä ominaisuuksien välillä tilastomatematisin keinoin (Olkkonen 1994, s. 67 - 72).



**Kuva 4.** Toiminta-analyttisen tutkimusotteen mukainen näkemys tutkittavasta toiminnasta (mukailltu Olkkonen 1994, s. 75)

Tutkimuksen pääpaino tulee olemaan tutkittavan aiheen ymmärtämisessä eli toiminta-analyttisessä tutkimusotteessa. Kuvassa 4 on esitetty toiminta-analyttisen tutkimusotteen näkökulma, josta ilmenee toiminnan tavoitteellisuuden korostaminen ja toiminnan tarkastelu kehitysprosessina. Nomoteettisia piirteitä tutkimuksessa esiintyy esimerkiksi siinä, että analysoitava tutkimusaineisto koostuu pienestä otoksesta suuremmasta populaatioista sekä siinä, että tutkimustuloksissa kiinnostavaa on pohtia ilmiön yleistettävyyttä kvantitatiivisin menetelmin.

## 1.5 Tutkimuksen rakenne

Tutkimus voidaan nähdä koostuvan viidestä eri osuudesta: johdannosta, teoriaosuudesta, tutkimusmenetelmän kuvauksesta, analyysistä sekä yhteenvedosta. Luvun 1 johdannossa kuvataan tutkimuksen tausta, tutkimusongelma, asetetut tavoitteet, rajaukset, tutkimusmetodologia sekä työn rakenne. Johdannossa määritellään myös päätutkimuskysymys ja tälle alatutkimuskysymykset, joihin vastaamalla tutkimukselle asetetut tavoitteet voidaan saavuttaa.

Teoriaosuus koostuu luvun 2 julkisten ICT-hankintojen sekä luvun 3 kokonaisarkkitehtuurin kuvauksesta. Luvussa 2 käsitellään julkisten ICT-hankintojen erityispiirteitä, hankintailmoitusten tyyppejä sekä niitä ohjaavia lakeja, säädöksiä, asetuksia ja suosituksia. Luvussa 3 määritellään yleisellä tasolla mitä kokonaisarkkitehtuurilla tarkoitetaan sekä kuvataan sen tärkeimmät komponentit. Luvun 3 lopuksi, tarkastellaan kuinka kokonaisarkkitehtuuri tulisi luvussa 2 kuvattujen lakien ja muiden ohjeistuksien mukaan ottaa huomioon julkisissa ICT-hankinnoissa.

Teoriaosuuden tiedonhaussa hyödynnettiin useita erilaisia lähteitä, koska tarkoituksena oli selventää niin lainsäädännöllisiä lähtökohtia julkisista ICT-hankinnoista, kuin myös teoriapainotteisempaa näkemystä kokonaisarkkitehtuurista. Luvun 2 eli julkisen ICT-hankinnan lähteinä toimivat erilaiset lait, asetukset ja säädökset, joista keskeisimmät olivat hankinta- ja tietohallintolaki. Työssä käytettiin myös näitä kahta täydentäviä asetuksia, säädöksiä, lakeja ja ohjeistuksia, kuten esimerkiksi erityisalojen hankintalakia ja julkisen hallinnon suosituksia eli JHS-suosituksia. Luvussa 2 tietoa kerättiin myös julkista hankintaa käsittelevästä kirjallisuudesta ja artikkeleista sekä lisäksi muutamilta internetsivustoilta, kuten esimerkiksi HILMA:sta ja hankintailmoitukset.fi -sivustolta, jotka tarjosivat hyvin keskitettyä tietoa julkiseen hankintaan liittyen.

Kokonaisarkkitehtuuria käsittelevän luvun 3 tiedonkeruu tapahtui systemaattisemmin. Tietoa haettiin pääasiassa käyttämällä Google Scholar sekä Scopus tietokantoja. Näiden lisäksi tietoa haettiin tarvittaessa myös Science Direct, IEEE Xplore sekä Springer Link tietokannoista. Hakulausekkeet täsmentyivät sen mukaan mitä tietoa haettiin, mutta esimerkiksi kokonaisarkkitehtuurista julkisella sektorilla lähdettiin hakemaan tietoa lausekkeella: ((‘enterprise architecture’) OR (EA)) AND ((‘public sector’) OR (‘public ICT’)). Kyseinen lauseke tuotti Google Scholarissa noin 50 000 hakutulosta, joten sieltä

halutun tiedon löytäminen oli haastavampaa. Scopus tietokanta puolestaan löysi samalla lausekkeella 156 hakutulosta, joita oli jo helpompi käydä läpi. Haun perusteella löytyneitä artikkeleita ja julkaisuja karsittiin perehtymällä ensin niiden tiivistelmiin, joiden perusteella osuvimmat käytiin tarkemmin läpi ja niistä parhaat valittiin lopulta työn lähdemateriaaliksi.

Työn luvussa 4 on puolestaan esitelty empiriaosuuden tiedonkeruumenetelmä sekä käytetty tutkimusmenetelmä. Luvussa 4 kuvataan, kuinka tutkimusaineisto kerättiin ja mitä lähteitä aineiston keräämisessä käytettiin. Luvun 4 lopuksi esitellään ja avataan vielä tämän työn analyysimenetelmä.

Tutkimuksen empiriaosio koostuu luvuista 5 ja 6. Luvussa 5 esitellään varsinaiset tutkimustulokset, jotka on saatu käymällä tutkimusaineistoa läpi valitun analysointimenetelmän avulla. Luvussa 5 painotetaan ensisijaisesti ICT-hankintailmoituksista saatavaa informaatiota, niin kvantitatiivisessa kuin kvalitatiivisessakin näkökulmassa. Luvussa 6 pohditaan tutkimustuloksia kriittisesti ja pyritään etsimään tuloksille merkityksiä sekä selventämään sitä, mitä saadut tutkimustulokset käytännössä tarkoittavat. Luku 7 sisältää koko tutkimuksen yhteenvedon. Tässä luvussa tärkeimmät tutkimustulokset on eritelty selkeäksi ja loogiseksi kokonaisuudeksi. Yhteenvedossa ei enää toisteta yksityiskohtaisia tuloksia vaan keskitytään kokonaisuuteen. Lisäksi yhteenvedossa pohditaan jatkotutkimus- ja kehitystyötarvetta sekä arvioidaan työn onnistumista. Kuvassa 5 on esitetty työn rakenne luku kerrallaan.



**Kuva 5.** Työn rakenne



## 2. JULKINEN ICT-HANKINTA

Tässä luvussa käsitellään julkiseen ICT-hankintaan liittyviä haasteita ja erityispiirteitä, kuten esimerkiksi sitä, miten erilaiset lait ja säädökset vaikuttavat niihin. Luvussa käydään pääpiirteittäin läpi myös hankintaprosessi, jonka lisäksi tarkastellaan, miten eri hankintailmoitustyypit eroavat toisistaan sekä miten eri ICT-hankintoja luokitellaan.

### 2.1 Julkinen ICT-hankinta ja sen haasteet

Hommen & Rolfstam (2009, s. 20) määrittelevät julkisiksi hankinnoiksi tavarat tai palvelut, joita hallitus tai muut julkisen hallinnon organisaatiot ostavat tai muuten hankkivat. Julkinen sektori eroaa yksityisestä erityisesti siten, että hankintoja ohjataan vahvasti lainsäädännöllä. Julkisen hallinnon hankintayksiköt ovat paitsi Suomessa, niin myös useissa EU-maissa velvoitettuja kilpailuttamaan hankintansa, jos sen ennakoitu arvo ylittää sille määritetyn kynnysarvon. (Moe & Päivärinta 2013)

Perinteisten hankintaa ja investointeja koskevien haasteiden, kuten aikataulutuksen ja budjetoinnin lisäksi ICT-hankinnoille on tunnistettavissa muita niille ominaisia haasteita (Alanne et al. 2015). Julkisten ICT-hankintojen kohteina ovat usein monimutkaiset tietojärjestelmät tai ohjelmistot, joten niiden hankinta on ymmärrettävästi haastavampaa verrattuna standardisoituneisiin tavaroihin ja palveluihin. Tietojärjestelmien hankintaan julkisella sektorilla haasteita syntyy esimerkiksi sidosryhmien eroavien tavoitteiden ja näkemyserojen, tuotteen tai palvelun vaatimusmäärittelyn sekä liian kapeasti laaditun hinnoittelun takia. Muita haasteita julkisiin ICT-hankkeisiin tuovat esimerkiksi hankintaprosessin koordinointi ja standardisointi, ICT-hankkeiden hyötyjen realisointi, monimutkaiset ja tiukat valtion säädökset, teknologian integrointi sekä yhteentoimivuus muiden virastojen välillä. (Moe & Päivärinta 2013)

Alanne et al. (2015) korostavat kahdella yksinkertaisella esimerkillä ICT-hankintaprosessin haastavuutta. Ensinnäkin jos toimittajalle ei ole täysin selvää mitä asiakas haluaa, voi tarjottu ratkaisuehdotus vaikuttaa oudolta asiakkaan näkökulmasta. Tämä aiheuttaa epäluottamusta sidosryhmien välillä. Myös Johansson & Lahtinen (2012) toteavat, että huolimaton tai puutteellinen vaatimusmäärittely hankinnan suunnitteluvaiheessa enteilee pahaa hankinnan onnistumiselle. Vaikka tarjouskilpailu olisi suoritettu onnistuneesti loppuun, voi sen jälkeen silti tulla ikäviä yllätyksiä vastaan. Toisena esimerkkinä Alanne et al. (2015) ottavatkin esille tarjouskilpailun hävinneet toimittajat, jotka toisinaan vievät päätöksen markkinaoikeuden käsiteltäväksi. Tämä vaarantaa koko projektin onnistumisen ja sille asetetut tavoitteet niin hankintayksikön kuin valitun toimittajankin näkökulmasta.

## 2.2 ICT-hankintaprosessi ja laadunvarmistus

Hankintaprosessi määritellään tarkoittavan julkisen hankinnan kilpailuttamisen eri vaiheita ja siinä noudatettavia menettelytapoja ja käytäntöjä. Hankintaprosessi alkaa suunnitteluvaiheesta ja etenee tarvittaessa aina päätösten jälkeiseen muutoksenhakuun asti. (Hankinnat.fi 2015) Suunnittelun tärkeys korostuu julkisissa hankinnoissa, sillä hankintalaki määrää toteuttamaan hankinnat mahdollisimman taloudellisesti, suunnitelmallisesti, tarkoituksenmukaisesti ja ympäristönäkökohdat huomioiden (HL 348/2007). Yksi suuri hidaste julkisten ICT-hankintojen toteutuksessa ja onnistumisessa on tarvittavan tiedon ja hankintaosaamisen puute hankintaprosessin läpiviennissä (Moe 2014).

Onnistuneiden ICT-hankintojen tekeminen vaatii vahvaa osaamista ja tietämystä sekä selkeät toimintatavat hankintaprosessin läpiviemiseksi. Sihvola (2007) näkee onnistuneen ICT-hankinnan perustana oikein toteutetun kilpailutusprosessin sekä tuotteen/palvelun laadunvarmistuksen. Taulukossa 2 on listattuna kymmenen kohtaa, jotka tulisi muistaa onnistuneen ICT-hankintaprosessin läpiviemiseksi ja kehittämiseksi. Ensimmäiset kolme kohtaa tulee huomioida jo ennen varsinaisen tarjouspyynnön laatimista, seuraavat neljä tarjouspyynnön laatimisen yhteydessä ja viimeiset kolme päätöksenteon hetkellä ja osaamisen siirtämisen varmistamiseksi. Näihin kohtiin perehtymällä pyritään välttämään tyypillisimpiä virheitä ja selvittämään luvussa 2.1 esitettyjä haasteita, joita ICT-hankintaprosessin eri vaiheissa usein ilmenee (Sihvola 2007).

**Taulukko 2.** ICT-hankintaprosessin kehittäminen (mukaillen Sihvola 2007)

Tarjouspyynnön laatimista edeltävät vaiheet			
1. Osaamisen varmistaminen sekä mahdollisen hankintayhteistyön organisointi	2. Markkinoilta löytyvien ratkaisujen tarkastaminen	3. Hankinnassa hyödynnettävien menettelyjen valinta	
Tarjouspyynnön laatiminen ja siihen vastaaminen			
4. Riittävän tarkka hankinnan kohteen kuvaus	5. Arviointiperusteiden laatiminen ja avaaminen	6. Kokonaiskustannuksiin vaikuttavien tekijöiden arvioiminen hankinnan koko elinkaaren ajalta	7. Ehdottomien vaatimusten ja tarjousliitteiden tarkoituksenmukaisuuden arvioiminen
Päätöksenteko ja osaamisen siirtäminen			
8. Neuvottelumenettelyjen pelisääntöjen selkeyttäminen sekä itselle että toimitajalle	9. Valitun päätöksen perusteleminen	10. Osaamisen siirtäminen	

Tarjouspyynnön laatiminen on onnistuneen ICT-hankintaprosessin tärkein vaihe ja tästä syystä hankintayksiköiden ja toimittajien on jo suunnitteluvaiheessa varmistuttava siitä, että kaikki edellytykset tarjouspyynnön tekemiseen ja vastaamiseen ovat kunnossa. Hankintaosaaminen voidaan tarvittaessa hankkia organisaation ulkopuolelta tai mahdol-

lisesti yhteistyön avulla. Perusteita osaamisen hankkimiselle voi olla esimerkiksi, että hankintayksikkö ei osaa määritellä hankintaa tarpeeksi tarkasti, toimii hankintalain vastaisesti tai maksaa selvää ylihintaa toimittajalle. Hankintayksiköt tarvitsevat laajaa osaamista ainakin ICT-toimialasta, juridiikasta, ostostrategioista ja omista sisäisistä prosesseistaan. Osaamista voidaan kuitenkin hankkia myös koulutuksen tai hankintayhteistyön avulla, jolloin ulkopuolisia konsultteja tai asiantuntijoita tarvittaisiin vain erityisosaamista vaativissa hankinnoissa. Myös toimittajien tulee olla perillä hankintalainsäädännöstä, jotta tarjouspyyntöön voidaan vastata oikein. (Sihvola 2007) Ulkopuolisen osaamisen hankkiminen on siis usein perusteltua ja järkevää hankinnan onnistumisen sekä ylimääräisen työn välttämisen kannalta.

Tarjouspyynnön laatimista edeltäviin vaiheisiin kuuluvat myös markkinoiden kartoitus sekä hankintamenettelyn valinta. Onnistuneen hankinnan edellytys on, että hankintayksikkö tietää mitä on hankkimassa ja mitä markkinoilla on tarjottavana. Vastaavasti toimittajan tulee tietää ostajan tarpeet ja odotukset. (Sihvola 2007; Hankinnat.fi 2015) Tarjouskilpailua ei saa hyödyntää vain markkinoiden kartoittamiseen, vaan kilpailun järjestämisessä on aina mukana tarjouskilpailun voittajan valinta (Hankinnat.fi 2015). Tällä hetkellä hankintalaissa ei säädetä markkinakartoituksesta. Hankintalain kokonaisuudistukseen on kuitenkin ehdotettu uutta pykälää, jossa säädettäisiin markkinakartoituksista, joita hankintayksikkö voisi käyttää ennen hankintamenettelyn aloittamista (TEM 2015a).

Hankintamallilla tarkoitetaan tuotteen tai palvelun vaihtoehtoisia hankintatapoja, kuten esimerkiksi osto, leasing tai sovellusvuokraus. Hankintamalleja on monenlaisia ja hankintayksikön tulisi ICT-hankinnoissa valita malli, joka jättää liikkumavaraa itse toteutuksen suhteen, jolloin toimittajalla on paremmat mahdollisuudet toteuttaa hanke parhaaksi katsomallaan tavalla (Sihvola 2007). Hankintamenettelynä tulee sekä kansallisen että EU-kynnysarvon ylittävissä hankinnoissa käyttää ensisijaisesti avointa tai rajoitettua menettelyä. Muiden menettelyjen käytöstä on hankintalaissa säädetty erikseen. (HL 348/2007) Hankintalain kokonaisuudistuksessa näitä rajoitteita on ajateltu karsittavan ja jatkossa kansallisissa hankinnoissa jokainen hankkija voisi itse määritellä, kuinka hankintansa kilpailuttaa. Suorahankinnat tosin olisivat edelleen lähtökohtaisesti kiellettyjä. (Huikko 2015)

Varsinaisen tarjouspyynnön laatimiseen voidaan siirtyä kun taulukon 2 vaiheet 1 – 3 ovat kunnossa. Vaatimusmäärittelyjen tekeminen on kriittinen vaihe hankintaprosessissa, mutta etenkin tietojärjestelmähankinnoissa sen toteuttaminen on haastavaa (Alanne et al. 2015). Tarjouspyyntöasiakirjoista tulee lain mukaan käydä ilmi hankinnan sisällön lisäksi myös sen laajuus, laatu, hankinnan ehdot ja hankintamenettelyn eri vaiheet. Usein tarjouspyynnöt laaditaan ilman tarkkaa käsitystä kaikista eri vaihtoehtoista tai mahdollisuuksista (Moe & Päivärinta 2013).

Pelkän hinnan ei tulisi ratkaista toimittajaa kilpailutuksessa vaan myös muut arviointiperusteet tulisi huomioida, jotta saadaan hankituksi paras mahdollinen ratkaisu. ”Halvin hinta” on kuitenkin edelleen täysin pätevä kilpailutuksen arviointiperuste, mutta usein käytetään myös kokonaistaloudellista edullisuutta. Kokonaistaloudellisen edullisuuden arviointiperusteiden valinta on hankintayksikön harkittavissa, eikä siihen voida puuttua, ellei valintaperusteiden asettamisessa ole syyllistytty syrjintään. Arviointiperusteiden on liitettävä hankinnan kohteeseen, oltava objektiivisia ja syrjimättömiä eivätkä ne saa antaa hankintayksikölle rajoittamatonta valinnanvapautta. (Hankinnat.fi 2015) Tyypillisiä arviointiperusteita kustannusten lisäksi ovat laatu ja osaaminen, joiden käyttäminen kuitenkin edellyttää, että toimittajalle selostetaan yksityiskohtaisesti se, mitä niillä kulloinkin tarkoitetaan (Sihvola 2007).

ICT-hankinnoissa ostohinta on vain yksi osa tuotteen tai palvelun koko elinkaarelta aiheutuvia kustannuksia. ICT-hankinnoissa kokonaiskustannukset muodostuvat hankintahinnan lisäksi myös mahdollisista siirto-, käyttöönotto-, ylläpito-, modifiointi- ja huoltokustannuksista (Sihvola 2007). Nämä asiat on siis tärkeää huomioida jo tarjouspyyntöä laadittaessa, jotta yllättäviltä kustannuksilta vältyttäisiin tulevaisuudessa. Elinkaariajattelu on haastavaa erityisesti jatkuvasti kehittyvien ICT-tuotteiden ja -palveluiden yhteydessä, sillä esimerkiksi tietojärjestelmien integrointi ja ylläpitokustannuksia on vaikeaa arvioida tarkasti etukäteen.

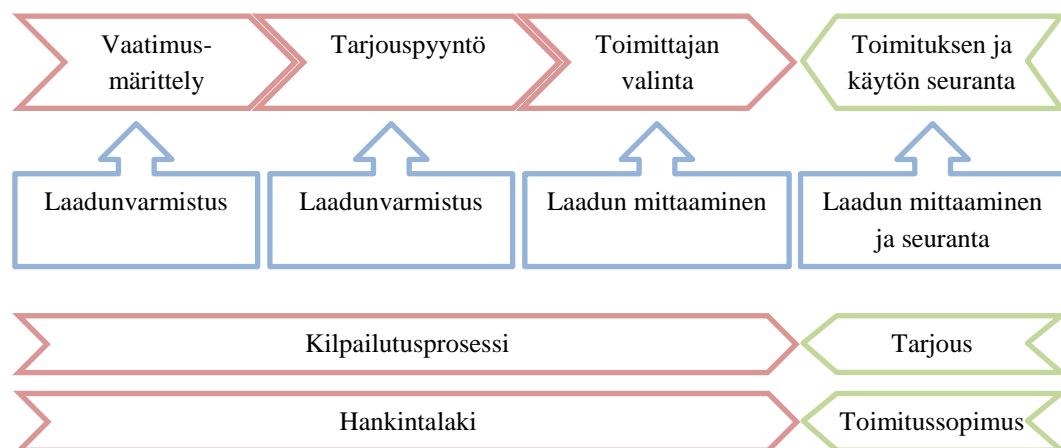
Taulukon 2 kohdassa 7 ehdottomilla vaatimuksilla ja tarjousliitteiden tarkoituksenmukaisuuden arvioimisella tarkoitetaan itse tarjouspyynnön lisäksi toimitettavia lisäselvityksiä ja -ehtoja, joiden perusteella toimittajan kelpoisuutta arvioidaan. Ehdottomat vaatimukset ja muut kelpoisuusehdot tulee täyttyä, jotta toimittaja ylipäättään voidaan tulla tarjouskilpailussa valituksi (Sihvola 2007). Julkisissa tarjouspyynnöissä vaatimuksia ja liitteitä pyydetään ja laaditaan usein vain siksi, että niin on tehty aikaisemminkin. Hankintayksikön tulisi kuitenkin kysyä itseltään, miksi kyseisiä ehtoja määritellään ja onko niillä käytännön merkitystä. Käytännön kannalta merkityksettömät ehdot tulisi poistaa, sillä se säästäisi sekä ostajan, että toimittajan aikaa, vaivaa ja rahaa (Sihvola 2007). Yksi yleinen käytäntö vaatimusehtojen määrittelyssä on ”kyllä/ei” -väittämistä koottu taulukko, jossa usein yksikin ”ei” vastaus riittää toimittajan sulkemiseen ulos tarjouskilpailusta (Sihvola 2007). Kyseisten taulukoiden käyttö johtaa usein automaattiseen ”kyllä” -riviin, mikä ei palvele enää tarkoitustaan.

Taulukon 2 viimeiset kolme kohtaa keskittyvät päätöksentekoon ja osaamisen välittämiseen eteenpäin. Neuvottelumenettelyjen pelisäännöt tulee tehdä tarjousasiakirjojen käsittelyvaiheessa selväksi niin toimittajille kuin myös itse hankintayksikölle. Jatkuva kommunikointi toimittajien kanssa on suotavaa ja kaikkia osallistujia tulisi kohdella tasapuolisesti. Tarjousasiakirjojen käsittelyyn on muodostunut kaksi täysin päinvastaista käytäntöä: radiohiljaisuus sekä aktiivinen kommunikointi. Jotkut hankintayksiköt siis ilmoittavat vain lopullisen päätöksensä toimittajille, kun taas toiset ovat ottaneet aktiivisemman lähestymistavan ja käyvät kunkin toimittajan kanssa keskustelua hankkeesta

esitetystä tarjouksesta. Tarjousten jättämisen jälkeen niiden muuttaminen on kuitenkin kiellettyä, eli lopullisen päätöksen tulee perustua jo tarjousasiakirjoissa esitettyihin tietoihin. (Sihvola 2007)

Lopullinen päätös hankkeen toimittajasta tulee tehdä ainoastaan ennalta ilmoitettuja valintaperusteita ja painotuksia käyttäen (Sihvola 2007). Valinnat tulee perustella kirjallisessa hankintapäätöksessä tai muissa siihen liittyvissä dokumenteissa siten, että tarjoajat voivat niistä tarkastaa päätöksen oikeellisuuden ja arvioida sen lainmukaisuutta (Hankinnat.fi 2015). Hankintapäätöksen jälkeen hankintayksikön tulee tehdä kirjallinen hankintasopimus valitun toimittajan kanssa. Ennen hankintasopimuksen allekirjoittamista päätös voidaan kuitenkin viedä markkinaoikeuden tutkittavaksi jos jokin taho ei ole lopputulokseen tyytyväinen tai hankintamenettelyissä on tapahtunut virhe. EU-hankinnoille on säädetty myös niin sanottu odotusaika, joka tulee täyttyä ennen hankintasopimuksen allekirjoittamista. (Hankinnat.fi 2015)

Taulukon 2 viimeinen kohta kuvaa tiedon ja osaamisen siirtämisen tärkeyttä. Osaamisen jatkuvuus ja virheistä oppiminen tulee varmistaa jakamalla tietoa organisaation sisällä, hankkimalla lisätietoa tarvittaessa sen ulkopuolelta sekä huolehtimalla asianmukaisesta dokumentoinnista. Jokainen hankintaprosessi on aina hieman toisistaan poikkeava ja usein laaja-alainen hankintaosaaminen kehittyy vasta kokemuksen myötä. (Sihvola 2007) Hankintaosaamisen kehittämiseen ja onnistuneisiin hankintoihin liittyy vahvasti myös laadunvarmistus. Kuva 6 korostaa laadun merkitystä hankintaprosessin eri vaiheissa.



**Kuva 6.** Laadun merkitys julkishankintojen eri vaiheissa (mukaillen Sihvola 2007)

Laadunvarmistus viittaa tässä yhteydessä kaikkiin niihin toimenpiteisiin, joiden avulla hankintayksikkö varmistaa itselleen tuotteen tai palvelun toimivuuden suhteessa sille asetettuihin vaatimuksiin. Tarjouspyyntömateriaalit ovat tärkeimmät yksittäiset dokumentit, jotka määrittelevät sen laatutason, jota ostaja tuotteelta tai palvelulta sekä sen toimitukselta vaatii. Tarjouskilpailuvaiheessa laadun mittaamisen tarkoitus on tunnistaa

paras mahdollinen toimittaja hankkeelle. Toimituksen aikana puolestaan mitataan hankkeen onnistumisen todennäköisyyttä sekä pyritään tunnistamaan korjaavien toimien tarve. Käyttöönottovaiheessa tulee vielä varmistua siitä, että hankittu tuote tai palvelu vastaa sille asetettuja vaatimuksia ja on siten käyttöönottokelpoinen. Julkisia hankintoja tehtäessä laadullisiksi tekijöiksi voidaan katsoa kaikki muut paitsi hintaan liittyvät pisteytykset. Tämä näkyy tarjouksia vertailtaessa siten, että hinta- ja laatutekijöitä vertailaan yleensä erikseen etukäteen ilmoitettujen pisteytyksien perusteella. (Sihvola 2007)

## 2.3 Hankintalainsäädäntö ja sitä ohjaavat tahot

Kaikkia julkisia hankintoja ohjataan vahvasti monien eri lakien, säädösten, asetusten, suositusten ja viranomaisten toimesta. Julkisesta hankinnasta säädettyt lait luovat raamit menettelytavoille, mutta kokonaisvaltaisesti ja yhteishyödyllisesti kannattavien hankintojen tekeminen edellyttää lakeja laajempaa tuntemusta suositelluista toimintatavoista. ICT-hankintoja ohjataan pääsääntöisesti samoin kuin mitä tahansa muitakin hankintoja, mutta edellä mainittuihin tavoitteisiin, kuten kokonaisvaltaisuuteen ja yhteishyödyllisyyteen pyrkiminen, edellyttää hankintalainsäädännön tuntemuksen lisäksi perehtymistä myös muihin ohjeistuksiin.

Julkisia ICT-hankintoja ohjaavat tahot jakautuvat pääasiassa kahden eri ministeriön vastuulle. Työ- ja elinkeinoministeriön vastuulla on julkisten hankintojen lainsäädännön valmistelu eli käytännössä siis hankintalakien ja niihin liittyvien asetusten sisältö (TEM 2015b). ICT-hankintoihin keskeisesti liittyvä tietohallintolaki on puolestaan asetettu valtiovarainministeriön vastuulle (THL 634/2011). Tietohallintolain mukaan valtiovarainministeriön tehtävänä on julkisen hallinnon tietohallinnon yleinen ohjaus. Muita ICT- ja tietojärjestelmähankintojen kannalta keskeisiä valtiovarainministeriön tehtäviä ovat julkisen hallinnon tietohallinnon, sähköisen asioinnin ja tietovarantojen käytön yleinen kehittäminen, valtionhallinnon tietohallinnon ohjaus sekä valtionhallinnon tietohallinnon yhteisten kehittämishankkeiden yhteensovittaminen. (Lahdelma 2015)

Valtiovarainministeriön päätöksellä valtionhallinnon yhteishankinnoista vastaa valtion omistuksessa oleva yhteishankinnan hankintayksikkö Hansel Oy. Laissa Hansel Oy -nimisestä osakeyhtiöstä (1096/2008) säädetään kyseisen hankintayksikön tehtävistä. Yhtiön tehtävänä on hankkia muille hankintayksiköille tavaroita ja palveluja sekä tehdä niitä koskevia hankintasopimuksia ja puitejärjestelyjä. Hansel Oy ylläpitää yhteishankintoina kilpailutettuja sopimuksia ja lisäksi yhtiön tehtävänä on tuottaa asiakkailleen hankintatoimeen liittyviä asiantuntija- ja kehittämispalveluja. (Laki Hansel Oy:stä 1096/2008; Lahdelma 2015)

Hankintalainsäädännössä noudatetaan tällä hetkellä lakia julkisista hankinnoista (HL 348/2007), lakia vesi- ja energiahuollon, liikenteen ja postipalvelujen alalla toimivien yksiköiden hankinnoista (Erytisalojen hankintalaki, EHL 349/2007) sekä lakia julkisista puolustus- ja turvallisuushankinnoista (Puolustus- ja turvallisuushankintalaki, PTHL

1531/2011). Näillä hankintalainsäädännöillä saatettiin voimaan huhtikuussa 2004 tulleet EU:n hankintadirektiivit (Erityisalojen hankintadirektiivi, 2004/17/EY; Hankintadirektiivi, 2004/18/EY). Tätä hankintalainsäädäntöä täydentää vielä julkisista hankinnoista annettu valtioneuvoston asetus (Valtioneuvoston asetus julkisista hankinnoista, VAJH 614/2007). (Eskola & Ruohoniemi 2011, s. 17) Alaluvuissa 2.3.1 ja 2.3.2 käsitellään tarkemmin kyseisiä lakeja ja asetuksia.

Hankintalainsäädäntöä ollaan parhaillaan uudistamassa. EU:n virallisessa lehdessä on 28.3.2014 julkaistu uudet hankintadirektiivit (Hankintadirektiivi 2014/24/EU; Erityisalojen hankintadirektiivi 2014/25/EU), joiden myötä myös Suomen tulisi uudistaa omaa lainsäädäntöään. Työ- ja elinkeinoministeriö on toukokuussa 2015 julkaissut hankintalain kokonaisuudistuksen valmisteluryhmän mietinnöt, joiden mukaan hankintalain uudistukset tulisi saattaa voimaan keväällä 2016. Nämä uudistukset edistäisivät kuntien suorahankintamahdollisuuksia sekä parantaisivat työllisyys- ja terveystalouden, sosiaalisten ja muiden laatutekijöiden sekä innovaatio- ja ympäristöpoliittisten näkökulmien huomiointia julkisissa hankinnoissa. Lisäksi kynnysarvoja nostettaisiin lähemmäs EU-direktiivitasoa. (TEM 2015a)<sup>6</sup>

### **2.3.1 Laki julkisista hankinnoista**

Työ- ja elinkeinoministeriön vastuulla on laki julkisista hankinnoista eli hankintalaki, joka on säädetty toimivien sisämarkkinoiden turvaamiseksi (Eskola & Ruohoniemi 2011, s. 21). Valtion ja kuntien sekä muiden julkisten hankintayksiköiden tulee kilpailuttaa hankintansa hankintalain perusteella. Hankintalain tärkeimpiä tavoitteita ovat julkisten varojen tehokas käyttö, laadukkaiden hankintojen edistäminen sekä julkisia hankintoja koskevan tasapuolisen ja syrjimättömän tarjouskilpailun turvaaminen kaikille tarjoajayrityksille. (HL 348/2007; Eskola & Ruohoniemi 2011, s. 21 - 22)

Hankintalaki määrittelee tarkasti soveltamisalan ja sen piiriin kuuluvat hankintayksiköt. Valtion, kuntien ja muiden julkisten hankintayksiköiden lisäksi myös kaikki hankinnan tekijät, jotka ovat saaneet kansallisen tai EU-kynnysarvon ylittävään hankkeeseensa tukea yli puolet hankkeen kokonaisarvosta joltain edellä mainituilta yksiköiltä, kuuluvat hankintalain piiriin (HL 348/2007). Kaikkiin julkisiin hankintoihin ei kuitenkaan sovelleta hankintalakia vaan poikkeustapauksina ovat esimerkiksi puolustus- ja turvallisuus-hankinnat sekä vesi- ja energiahuollon, liikenteen ja postipalvelualan hankinnat, joista on säädetty erillisillä laeilla. Lisäksi hankintalaki erittelee erilaisia palveluhankintoja sekä muita poikkeustapauksia, joihin lakia ei sovelleta. (HL 348/2007) Hankintalaissa säädetään myös hankintamenettelyistä ja kilpailuttamisesta ottamatta kuitenkaan kantaa hankintojen kohteisiin, eli siten myös erilaiset ICT-hankinnat kuuluvat hankintalain piiriin (Lahdelma 2015).

Hankintalaki on saanut osakseen myös kritiikkiä. Julkisuudessa on yleisesti tuotu esille, että työ- ja elinkeinoministeriön vastuulla olevan hankintalain tulkinta on tuottanut pal-

jon vaikeuksia niin viranomaisille kuin tarjoajillekin monimutkaisissa tuote ja palvelukokonaisuuksissa, joihin esimerkiksi monet tietojärjestelmät lukeutuvat (Lahdelma 2015). Hankintalaki kuvaa hankintamenettelyjä hyvin yksityiskohtaisesti ja lain tarkka noudattaminen onkin usein osoittautunut hankalaksi. Erityisesti juuri monimutkaisissa ICT-hankinnoissa hankinnan kohteen tarkka määrittely ja hankintasopimuksen laadinta on havaittu ongelmalliseksi. (Lahdelma 2015) Sihvola (2007) huomauttaa, että jotkut hankintalain pykälistä ovat suhteellisen avoimia jättäen paljon varaa tulkinnalle, mutta toiset taas hyvinkin tiukkoja. Esimerkiksi vaatimus tasapuolisesta ja syrjimättömästä kohtelusta voidaan tulkita monella eri tapaa, mutta jos avoimen menettelyn tarjousaika jää alle 52 päivän vähimmäisvaatimuksen se voi pahimmillaan johtaa markkinaoikeuden käsittelyyn (Sihvola 2007).

### **2.3.2 Hankintailmoitustyypit ja kynnysarvot**

Suomessa julkisia hankintailmoituksia luokitellaan hankintalaissa määriteltujen kynnysarvojen mukaan joko kansallisiksi tai EU-hankintailmoituksiksi. Lisäksi erityisalojen sekä puolustus- ja turvallisuushankintojen ilmoitusten kynnysarvoista on säädetty erillisillä laeilla. (HILMA 2015) Kuntaliiton ja työ- ja elinkeinoministeriön yhteisen julkisten hankintojen neuvontayksikön hankinnat.fi -sivuston mukaan kynnysarvolla tarkoitetaan yksittäisen hankinnan suurinta mahdollista ennakoitua arvoa ilman arvonlisäveroa. Hankintalain 3 luvun pykälät 17 – 20 tarkentavat ennakoidun arvon laskemista ja muita huomioitavia seikkoja kynnysarvoja määritettäessä. Ennakoitu arvo määrittelee osaltaan myös sen, sovelletaanko siihen kansallista vai EU-hankintamenettelyä. EU ja EEA maiden tulee ilmoittaa tarjouskilpailunsa julkisesti, joko kansallisesti tai EU:n laajuisesti mikäli nämä laissa säädetty kynnysarvot ylittyvät (Alanne et al. 2015).

Valtioneuvoston päätöksen mukaisesti hankintalakia sekä erityisalojen hankintalakia täydentämään on säädetty asetus julkisista hankinnoista. Asetuksessa säädetään hankintalaissa edellytettujen hankintojen ilmoitusvelvollisuudesta, ilmoituksen sisällöstä, ilmoituksen lähettämisestä ja julkaisemisesta sekä muista ilmoitusvelvollisuuteen liittyvistä seikoista (VAJH 614/2007). VAJH:n 4 §:n 1 momentissa täsmennetään, että hankintalain edellyttämät ilmoitukset on toimitettava julkaistaviksi internetosoitteessa [www.hankintailmoitukset.fi](http://www.hankintailmoitukset.fi) eli verkkoportaali HILMA:ssa.

#### **Kansallinen hankintailmoitus**

Hankintalain 3 luvun 15 § määrittelee kynnysarvot kansallisille hankinnoille. Lain 15 § koostuu yhteensä kolmesta eri momentista, joissa määritellään erilaisille hankinnoille kansalliset kynnysarvot. (HL 348/2007) Taulukossa 3 näkyvät julkisten hankintojen kansalliset kynnysarvot luokiteltuna hankintalajin mukaan. Kansalliset kynnysarvot vaihtelevat siis hankintalajista riippuen 30 000 – 150 000 euron välillä. Niihin julkisiin hankintoihin, jotka ylittävät kansalliset kynnysarvot tulee soveltaa kansallista hankinta-



menettelyä. Puolestaan hankintoihin, joiden arvo alittaa kansallisen kynnysarvon ei sovelleta hankintalakia. (HL 348/2007)

**Taulukko 3.** Kansalliset kynnysarvot (HILMA 2015)

Hankintalaji	Kynnysarvo (euroa)
Tavara- ja palveluhankinnat Käyttöoikeussopimukset Suunnittelukilpailut	30 000
Liitteen B terveydenhoito- ja sosiaalipalvelut (ryhmä 25) ja eräät työvoimahallinnon koulutuspalvelut yhteishankintana	100 000
Rakennusurakat Käyttöoikeusurakat	150 000

VAJH:n 5 §:ssä määritellään kansallisen hankintailmoituksen sisältö. Kansalliseen hankintailmoitukseen on sisällytettävä vähintään hankintayksikön viralliset yhteystiedot ja luonne, hankinnan nimi ja sen ennakoitu arvo ilman arvonlisäveroa tai tieto siitä, ylittääkö arvo hankintalain 15 § mukaisen kansallisen kynnysarvon. Hankintalaji ja -menettely, tarjouksen valintaperuste sekä hankinnan kokoon ja laatuun nähden kohtuullinen määräaika, johon mennessä tarjoukset on viimeistään toimitettava hankintayksikölle kuuluvat myös kansallisen hankintailmoituksen sisältöön. Hankintailmoituksessa on lisäksi ilmoitettava, hyväksytäänkö osatarjoukset, vaihtoehtoiset tarjoukset, varataanko hankinta työkeskuksille tai toteutetaanko se työohjelmien yhteydessä. (VAJH 614/2007)

Hankintalaissa kansallisista hankinnoista säädetään myös, että hankintayksikön on ilmoitettava julkisesti avoimella tai rajoitetulla menettelyllä, neuvottelumenettelyllä taikka kilpailullisella neuvottelumenettelyllä toteutettavasta hankinnasta, palveluja koskevasta käyttöoikeussopimuksesta ja käyttöoikeusurakasta. Lisäksi, hankintayksikön on ilmoitettava julkisesti myös puitejärjestelystä ja suunnittelukilpailusta. (HL 348/2007) Jos hankintayksikkö käyttää jotakin muuta kuin avointa menettelyä ja asettaa ehdokkaiden arvioimiseksi soveltuvuusvaatimuksia niin hankintailmoituksessa on ilmoitettava vaatimusten asettamisesta sekä siitä, mistä tarkemmat tiedot ja todentamiseen tarvittavat asiakirjat ovat saatavilla (VAJH 614/2007).

### EU-hankintailmoitus

Jos hankinnan ennakoitu arvo ylittää hankintalain 16 §:ssä tai erityisalojen hankintalain 12 §:ssä määritetyt EU-kynnysarvot, hankintailmoitukset on tehtävä Euroopan parlamentin asettamien direktiivien mukaisesti vahvistettuja EU-vakiolomakkeita ja CPV (engl. *Common Procurement Vocabulary*) -nimikkeistöä käyttäen (VAJH 614/2007). Taulukkoon 4 on koottu kyseiset EU-kynnysarvot hankintalajeittain. EU-kynnysarvot

eroavat hieman toisistaan riippuen siitä, onko kyseessä valtion keskushallintoviranomainen vai jokin muu hankintaviranomainen.

**Taulukko 4.** EU-kynnysarvot (HILMA 2015)

Hankintalaji	Kynnysarvo (euroa)	
	Valtion keskushallintoviranomainen	Muut hankintaviranomaiset
Tavara- ja palveluhankinnat	134 000	207 000
Rakennusurakat Käyttöoikeusurakat	5 186 000	5 186 000
Suunnittelukilpailut	134 000	207 000

VAJH:n luku 3 käsittelee kokonaisuudessaan EU-kynnysarvojen ylittävien hankintailmoitusten vaatimuksia. Kyseisen luvun 3 pykälässä 8 asetetaan, että EU-ilmoituksista on HILMA:ssa julkaistava varsinaisen hankintailmoituksen lisäksi ennakkoilmoitus, jälki-ilmoitus sekä suoramarkintaa koskeva ilmoitus, jos sellainen on kyseessä. Mikäli hankinta voidaan tehdä suoramarkintana hankintalain 27 tai 28 §:ssä säädettyin edellytyksin, velvollisuutta ilmoittamiseen ei tässä tapauksessa ole (VAJH 614/2007).

VAJH:n 3 luvun pykälissä 10 ja 11 säädetään ennakko- ja jälki-ilmoituksista. Ennakkoilmoitus on toimitettava julkaistavaksi vähintään 52 päivää ja enintään 12 kuukautta ennen hankintailmoituksen lähettämistä. EU-kynnysarvot sekä erityisalojen EU-kynnysarvot ylittävistä hankinnoista tulee lisäksi tehdä jälki-ilmoitus 48 päivän sisällä hankintasopimuksen tai puitejärjestelyn tekemisestä tai suunnittelukilpailun päättymisestä. Kuten kansallisten hankintailmoitusten tapauksessa, niin myös EU-ilmoitukset tulee hankintayksikön toimesta julkaista HILMA:ssa, josta ne lähetetään edelleen julkaistaviksi Euroopan unionin viralliseen lehteen sekä osoitteeseen [www.simap.europe.eu](http://www.simap.europe.eu). EU-hankintailmoituksia ei saa julkaista muualla ennen niiden lähettämistä Euroopan yhteisöjen virallisten julkaisujen toimistoon. Myöhemmin muualla julkaistut ilmoitukset eivät myöskään saa sisältää mitään sellaisia tietoja, joita ei ole julkaistu Euroopan unionin virallisessa lehdessä. (VAJH 614/2007)

### **Muut hankintailmoitukset**

Laki vesi- ja energiahuollon, liikenteen ja postipalvelujen alalla toimivien yksiköiden hankinnoista, eli niin sanottu erityisalojen hankintalaki ohjaa kyseisten yksikköjen julkisia hankintoja ja niiden kilpailuttamista (Erityisalojen hankintalaki, EHL 349/2007). Erityisalojen hankintalaki määrittelee sen piiriin kuuluvien hankintayksiköiden lisäksi esimerkiksi hankintojen ilmoitusvelvollisuuksista, hankintamenettelyistä, kynnysarvoista, tarjouksen kohteen määrittelystä sekä tarjoajien valintakriteereistä.

Erityisaloilla hankintojen ennakoitua arvoa laskettaessa käytetään samaa periaatetta kuin muidenkin alojen hankintojen tapauksessa, eli hankinnan suurinta maksettavaa kokonaiskorvausta ilman arvonlisäveroa. Laki sisältää myös muutamia tarkennuksia ennakoidun arvon laskemiseksi, kuten esimerkiksi sen että rakennusurakoissa on otettava huomioon myös urakan toteuttamisessa tarpeellisten tavaroiden ennakoitu kokonaisarvo, jotka hankintayksikkö antaa urakoitsijan käyttöön. (EHL 349/2007) Taulukkoon 5 on koottu erityisalojen hankintalain mukaiset EU-kynnysarvot, joiden ylittäviin hankintoihin tätä lakia sovelletaan.

**Taulukko 5.** EU-kynnysarvot erityisaloilla (HILMA 2015)

Hankintalaji	Kynnysarvo (euroa)
Tavara- ja palveluhankinnat Suunnittelukilpailut	414 000
Rakennusurakat	5 186 000

Erityisalojen hankintalain mukaan sen piiriin kuuluvien hankintayksiköiden tulee toimittaa julkaistavaksi kausi-ilmoitus, hankintailmoitus, suunnittelukilpailua koskeva ilmoitus, toimittajarekisteriä koskeva ilmoitus, jälki-ilmoitus ja dynaamista hankintajärjestelmää koskeva lyhennetty hankintailmoitus. Lisäksi myös suorahankinnoista voi toimittaa julkaistavaksi hankintailmoituksen. (EHL 349/2007)

HILMA:sta (2015) löytyvissä julkishallinnon kynnysarvot määrittelevistä taulukoista on lisäksi erotettavissa vielä omat rajansa puolustus- ja turvallisuushankinnoille. Näistä kynnysarvoista sekä muista kyseisen kategorian hankintoja koskevista asioista on säädetty puolustus- ja turvallisuushankintalaissa (PTHL 1531/2011). Taulukko 6 kokoaa hankintalajeittain sekä kansalliset että EU-kynnysarvot kyseisten puolustus- ja turvallisuushankintojen osalta.

**Taulukko 6.** Puolustus- ja turvallisuushankintojen kynnysarvot (HILMA 2015)

Hankintalaji	Kynnysarvo (euroa)	
	EU	Kansallinen
Tavara- ja palveluhankinnat	414 000	100 000
Rakennusurakat	5 186 000	500 000

Puolustus- ja turvallisuushankinnat poikkeavat muista erityisesti hankintamenettelyta-voissa, joissa yleisimmin käytetty avoin menettely ei ole vaihtoehto. Ensisijaisesti menettelytapana tulisi käyttää rajoitettua menettelyä tai neuvottelumenettelyä, mutta tietyin edellytyksin myös suorahankintaa, kilpailullista neuvottelumenettelyä ja puitejärjestelyä voidaan käyttää. Tarjoajiksi kelpaavien ehdokkaiden tulee täyttää ennalta asetetut tarjoajan soveltuvuutta koskevat vähimmäisvaatimukset ja yleisesti tarjouskilpailuun tulisi

kutsua vähintään kolme ehdokasta, mutta neuvottelut voidaan aloittaa myös jos soveltuvia ehdokkaita on vähemmän. (PTHL 1531/2011)

Hankintayksikkö sekä hankintalaji määrittelevät siis pitkälti sen, mitä lakeja ja kynnysarvoja hankinnassa käytetään ja miten niistä ilmoitetaan. ICT-hankintailmoituksia voi löytää mistä tahansa edellä kuvatuista ryhmistä. Usein ICT-hankinnat löytyvät tavara- ja palveluhankintojen alta, mutta esimerkiksi myös suunnittelukilpailut ovat mahdollisia. Luvussa 2.4 esitetään tarkempi luokittelu erityyppisille ICT-hankinnoille.

### 2.3.3 Muut ICT-hankintoja ohjaavat lait ja säädökset

Hankintalain, erityisalojen hankintalain sekä puolustus- ja turvallisuus hankintalain lisäksi on olemassa myös monia muita lakeja, asetuksia, säädöksiä ja ohjeistuksia, joita tulisi huomioida ICT-hankintoja toteutettaessa. Näiden lakien ja säädösten noudattaminen riippuu aina hankintayksiköstä sekä hankinnan kohteesta, joten ilman laaja-alaista tietämystä ja hankintaosaamista ne saattavatkin jäädä huomioimatta.

Kokonaisarkkitehtuurin näkökulmasta yksi tärkeimpiä ICT-hankintoja ohjaavista tahtoista on JHS-suositukset. Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunnan (JUH-TA) alaisuudessa toimiva JHS-jaosto työstää, julkaisee ja ylläpitää julkisen hallinnon suosituksia eli JHS-suosituksia. Sisällöltään JHS voi olla julkishallinnossa käytettäväksi tarkoitettu yhtenäinen menettelytapa, määrittely tai ohje. JHS-suositusten tavoitteena on parantaa tietojärjestelmien ja niiden sisältämien tietojen yhteentoimivuutta, luoda edellytykset hallinto- ja sektorirajoista riippumattomalle toimintojen kehittämislle sekä tehostaa olemassa olevan tiedon hyödyntämistä julkishallinnossa. (JHS 2015) Sekä itse JHS-järjestelmä että sen tuotoksina syntyneet suositukset on kuvattu [jhs-suositukset.fi](http://jhs-suositukset.fi) -sivustolle.

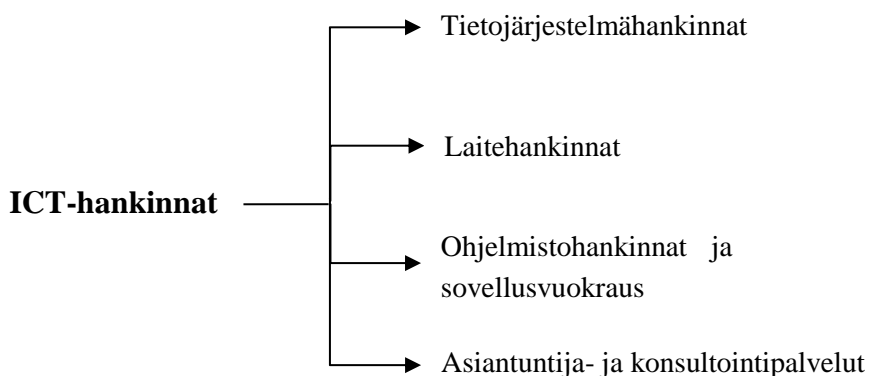
JHS-suositukset sisältävät viisi eri painopistealuetta: tietojärjestelmien yhteentoimivuus, yhteisten tietovarantojen hyödyntäminen, asiointikäyttöliittymät, tietojen käsittelyyn liittyvä tietoturva ja tietosuoja sekä palvelujen kehittämistä tukevat hyvät käytännöt (JHS 2015). Listan kaksi ensimmäistä painopistealuetta ovat erityisesti tämän tutkimuksen kannalta mielenkiintoisia, sillä juuri kokonaisarkkitehtuurityön avulla voidaan edistää tietojärjestelmien ja tietovarantojen yhteentoimivuutta.

JHS 179 -suositus on laadittu ohjaamaan kokonaisarkkitehtuurityön kehittämistä julkishallinnossa. Kyseinen suositus on laadittu vuonna 2011 ja sitä on edellisen kerran muokattu vuonna 2012. JHS 179 -suositus määrittelee menetelmän, jolla organisaation kokonaisarkkitehtuuri suunnitellaan sekä antaa suositukset kokonaisarkkitehtuurin eri osa-alueiden määrittelystä. Suosituksen mukaan organisaation kokonaisarkkitehtuurin nyky- ja tavoitetilä tulee kuvata sen mukaisesti sekä laatia tätä varten toimeenpanosuunnitelma. (JHS 179 2012)

Hankinnan kohteesta riippuen ICT-hankintoja voivat ohjata myös esimerkiksi arkistolaki, laki sähköisestä asioinnista viranomaistoiminnassa sekä toimiala- ja virastokohtaiset säädökset. Lisäksi laki valtion yhteisten tieto- ja viestintätekniisten palvelujen järjestämisestä (1226/2013) ja sitä tarkentava valtioneuvoston asetus valtion yhteisten tieto- ja viestintätekniisten palvelujen järjestämisestä (132/2014) ovat osa yhteentoimivuuden edistämistä tukevaa säädösperustaa. Lisäksi julkisen hallinnon sopimusehdot eli niin sanotut JIT sopimusehdot tulee aina huomioida julkisissa hankinnoissa. (Lahdelma 2015)

## 2.4 ICT-hankintojen luokittelu

ICT-hankintoja voidaan luokitella useampiin eri kokonaisuuksiin riippuen niiden käyttötarkoituksesta ja luonteesta. Yleisesti puhutaan hankintalajin määrittelystä, joka voidaan karkeasti tehdä joko tavaroiden tai palvelujen hankintaan. JHS 167 -suosituksen (2013) mukaan kyseinen jako on tärkeää tehdä, koska esimerkiksi osa neuvottelumenettelyn käyttöedellytyksistä koskee vain palveluhankintoja. Tavarahankintasopimuksen kohteena voi olla tavaroiden osto, leasing, vuokraus tai osamaksulla hankkiminen, mutta lisäksi myös tavarain asennus- ja kokoamistyöt sekä lisenssien hankinta katsotaan kuuluvan tähän hankintalajiin. Palveluhankintasopimuksella puolestaan tarkoitetaan sopimusta, jonka kohteena on palvelun suorittaminen. Lisäksi tämän sopimuksen alle kuuluvat ne sopimukset, joiden kohteena ovat palvelujen ohella myös tavarat, mutta palvelujen arvo on suurempi kuin tavaroiden arvo. (JHS 167 2013)



**Kuva 7.** ICT-hankintojen hankinta-alueet

ICT-hankinnat sisältävät usein kuitenkin sekä tavaroita että palveluja, joten niitä on syytä luokitella myös käyttötarkoituksen perusteella. Alaluvuissa 2.4.1 – 2.4.4 ICT-hankinnat on jaettu kuvan 7 mukaisesti neljään eri hankinta-alueeseen: tietojärjestelmä-hankintoihin, laitehankintoihin, ohjelmistohankintoihin ja sovellusvuokraukseen sekä asiantuntija- ja konsultointipalveluihin. Vastaavaa luokittelua käytetään JHS-suosituksissa (JHS 167 2013). Myös esimerkiksi Sihvola (2007) luokittelee ICT-hankinnat samoin. Hankintailmoituksissa hankintoja luokitellaan puolestaan Euroopan yhteisen CPV-hankintakoodiston mukaan. CPV-koodien avulla potentiaaliset tavara- ja

palvelualojen toimittajat saavat nopeasti yksilöidyt tiedot omaa sektoriaan koskevista hankinnoista (HILMA 2015).

### 2.4.1 Tietojärjestelmähankinnat

Tietojärjestelmällä tarkoitetaan yleisesti tietokonepohjaista järjestelmää, jonka tarkoituksena on tuottaa sen käyttäjille informaatiota yhden tai useamman organisaation sisällä (Daintith & Wright 2008). Lahdelman (2015) mukaan jotkin tietojärjestelmän määritelmät korostavat laitteistoja ja ohjelmistoja, mutta laajemmin määriteltynä tietojärjestelmä kattaa myös sen kehittämisen, käyttöön, hyödyntämiseen ja ylläpitoon liittyvät toimintatavat ja -prosessit, roolit, osaamisen ja henkilöt sekä järjestelmän avulla käsiteltävän tiedon. Tietojärjestelmien hankintatarve voi perustua esimerkiksi organisaation strategiaan, toiminnan kehittämiseen, edellisen tietojärjestelmän elinkaareen päättymiseen tai tarpeeseen vaihtaa toimittajaa (Lahdelma 2015). Tässä työssä tietojärjestelmähankinnoilla tarkoitetaan nimenomaan suurempia ja monimutkaisempia käyttöön räätälöitäviä järjestelmiä, eikä standardiohjelmistoja. Standardiohjelmistot luokitellaan kuluksi ohjelmistohankintojen ja sovellusvuokrauksen alle.

Tietojärjestelmähankkeet ovat yleensä suuruusluokaltaan mittavia ja toteutukseltaan monimutkaisia, joten niiden hankinta vaatii monenlaista erityisosaamista. Tietojärjestelmän koko elinkaaren hallintaan tarvitaan ainakin systeemyön ymmärrystä, teknologiatuntemusta, hankintaosaamista, juridista osaamista sopimus- ja immateriaalioikeuksista sekä tietojärjestelmää käyttävien tahojen toiminnan ja tavoitteiden tuntemusta. Toteutuksessa voidaan hyödyntää valmisohjelmistoja, mutta usein etenkin julkisella sektorilla tietojärjestelmät teetetään vastaamaan yrityksen omia tarpeita (Alanne et al. 2015). Tarvittava tietojärjestelmä on mahdollista rakentaa myös itse, jos organisaation sisältä löytyy riittävästi osaamista. (Lahdelma 2015)

Suuret tietojärjestelmähankinnat ovat kilpailutukseltaan aikaa ja resursseja kuluttavia projekteja niin ostajalle kuin toimittajallekin (Sihvola 2007). Tietojärjestelmähankkeissa siis suunnittelun ja laadunvarmistuksen tärkeys korostuu entisestään. Sihvolan (2007) mukaan kolme tärkeää suojautumiskeinoa järjestelmähankkeiden laadunvarmistamiseksi ovat: vaatimusmäärittelyjen huolellinen toteutus, sanktioiden ja vastuiden sekä käytännön toimenpiteiden määrittely erilaisissa ongelmatilanteissa ja hankitun tietojärjestelmän testaaminen.

Vaatimusmäärittelyjen tulee olla riittävän tarkkoja ja yksiselitteisiä, jotta tarjoajat kykenevät niiden pohjalta arvioimaan esimerkiksi oman toteutuksensa työmäärää ja hinnoittelua. Hankintayksiköiden vastuulla on tarvittaessa hankkia vaatimusmäärittelyihin tarvittavaa osaamista organisaation ulkopuolelta. Ulkoistaminen vaatii kuitenkin intensiivistä yhteistyötä ostajan ja toimittajan välillä, sillä toimittaja harvoin tuntee ostajan toimintaympäristön tarpeeksi hyvin (Alanne et al. 2015). Tietojärjestelmähankkeiden tulisi aina myös käynnistyä organisaation tietojärjestelmäarkkitehtuurin sekä sen tavoitetilan

kuvauksella. Nämä dokumentit tulisi liittää myös osaksi tarjouspyyntömateriaaleja. Mielekkäiden ja helposti todennettavien sanktioiden asettamisen tulisi puolestaan tukea onnistumisia muutostilanteissa, eikä suinkaan rangaista vaatimusmäärittelystä poikkeavista muutoksista. Testaamisella varmistetaan, että hankittu tietojärjestelmä toimii kaikissa tilanteissa ja tarvittaessa testaus voidaan hankkia ulkopuoliselta, riippumattomalta toimittajalta. (Sihvola 2007)

Sullivan & Ngwenyama (2005) tutkivat artikkelissaan julkisen sektorin tietojärjestelmähankintoihin ja niiden ulkoistamiseen liittyviä riskejä. Heidän tutkimuksensa löydöksinä saatiin seitsemän yleistä riskitekijää, jotka vaarantavat tietojärjestelmähankkeen onnistumisen:

1. Hankintayksikön kokemattomuus
2. Toimittajan opportunistinen asenne
3. Toimittajan kokemattomuus
4. Toimittajan epävakaa taloudellinen tilanne
5. Toimittajan suorituskyvyn monitorointi
6. Hankintasopimuksen kesto ja teknologian jatkumattomuus
7. Ydinosaamisen ja kriittisen tiedon menettäminen

Hankintayksikön kokemattomuus näkyy erityisesti hankittavan kohteen vaatimusmäärittelyssä ja voi antaa toimittajalle paremman neuvotteluaseman ja vapaamman toteutuksen, mikä voi johtaa siihen, että hankitaan jotain ylimääräistä tai jotain mitä ei tarvita. Toimittajan opportunistinen asenne voi tässä tapauksessa tarkoittaa esimerkiksi heidän valmiuttaan toteuttaa epäeettistä toimintaa, mikä johtaa ongelmiin hankintatilanteissa. Toimittajan kokemattomuus vaarantaa niin hankkijan, kuin tarjoajankin projektin onnistumisen, sillä se saattaa aiheuttaa odottamattomia kustannuksia sekä ongelmia järjestelmän toteutuksessa. Toimittajan epävakaa taloudellinen tilanne taas saattaa pahimmillaan johtaa jopa hankkeen peruuntumiseen toimittajan rahojen loppumisen myötä tai ainakin viivästyttää projekteja, jos osaavaa henkilökuntaa ei aina ole saatavilla. Suorituskyvyn mittaamisella puolestaan varmistetaan sovitun palvelutason säilyvyys ja budjetissa pysyminen. Pitkät hankintasopimukset altistavat sille, että kriittistä henkilöosaamista saattaa poistua kesken projektin tai että uudempi teknologia syrjäyttää käytössä olevan. (Sullivan & Ngwenyama 2005)

## **2.4.2 Laitehankinnat**

Laitehankinnoilla tarkoitetaan tässä työssä yksittäisiä tai suurempia ICT-laitteiden hankintaeriä. ICT-laitteiksi luokitellaan esimerkiksi tietokoneet, kopiokoneet tai matkapuhelimet. Laitehankintojen suunnittelu on teknisesti helppoa verrattuna esimerkiksi tietojärjestelmien ja ohjelmistojen hankintaan, mutta haasteita hankintayksikölle tuovat esimerkiksi yhteismitallisuus ja vähimmäisvaatimusten asettaminen. (Sihvola 2007)

Laitehankintojen onnistumisen vaarantaa esimerkiksi epäoleellisten laatukriteerien tai vanhentuneen teknologian vaatimukset tarjouspyynnössä, mikä karsii muuten täysin päteviä ehdokkaita pois. Toimittajan tulee myös olla tarkka, että oma tarjous vastaa tarjouspyynnön kuvausta ja että kaikki vaaditut vaatimukset täyttyvät täsmällisesti. Laitehankinnoissa on tyypillistä, että vaadittuja ominaisuuksia ei kuitenkaan käytännössä hyödynnetä tai ei osata hyödyntää. Tarjouspyynnössä tulisikin määritellä tarvittaessa sopimukset käyttöönotosta, käyttökoulutuksesta sekä vikatilanteisiin liittyvästä tuesta. (Sihvola 2007) Lisäksi tulisi aina sopia myös mitä vaatimuksia laitteen asennuspaikalle asetetaan, sisältyykö laitteiden toimitukseen niiden asennus sekä mikä on laitteen keskimääräinen sallittu vikaantumisväli (JHS 166 2014).

Julkisen hallinnon laitehankinnoissa tulee JIT 2007 yleisten sopimusehtojen lisäksi käyttää myös JHS 166 -suosituksen liitteistä löytyviä erityisehtoja laitehankinnoille (JHS 166 2007). Yleisiä palveluehtoja ollaan uudistamassa ja vuonna 2014 on julkaistu myös laitehankintoja koskevien erityisehtojen uusi luonnos (JHS 166 2014). Uudessa luonnoksessa on otettu selkeästi kattavammin huomioon laitehankintojen ominaisuuksia koko niiden elinkaaren ajalta. Uudessa erityisehtojen luonnoksessa käydään kattavasti läpi esimerkiksi laitehankintojen oikeuksia, asennuksia, tavaran luovutusta ja takuita sekä niissä tarvittavaa dokumentointia (JHS 166 2014).

### **2.4.3 Ohjelmistohankinnat ja sovellusvuokraus**

Ohjelmistohankinnoilla tarkoitetaan tässä työssä standardiohjelmistoja. Esimerkiksi käyttöjärjestelmä-, toimisto- ja tietoturvaohjelmistot ovat usein standardiohjelmistoja, sillä ne myydään samanlaisina kaikille ostajille (Sihvola 2007). Ohjelmistoja ja sovelluksia hankitaan nykyään varsin monin eri tavoin. Ostamisen asemasta saatetaan hankkia ainoastaan sovelluskehitystyötä, eli henkilöstön vuokrausta tai hankkia sovellus tietoverkon yli tarjottuna palveluna (Lahdelma 2015).

Ohjelmistohankintoja pidetään julkishallinnossa vaativina useammasta syystä. Yksi ongelma liittyy ohjelmistojen vertailtavuuteen, mikä on seurausta ohjelmistotalojen erilaisista lisenssi- ja toimitusehdoista. Toinen ongelma liittyy hankintalain ehtoihin, joiden mukaan tarjouspyynnössä ei saa lähtökohtaisesti mainita hankittavan ohjelmiston tai toimittajan nimeä, vaikka se etukäteen olisikin tiedossa. Hankittava ohjelmisto voi olla tiedossa etukäteen esimerkiksi sen teknisten ominaisuuksien ja rajapintaliitosten takia, mutta kuitenkin kansalliset tai EU-kynnysarvot ylittävät hankinnat tulee lain mukaan kilpailuttaa. Varsinainen hankintakilpailu käydäänkin usein samoja ohjelmistoja tarjoavien toimittajien välillä, mutta ei ole kuitenkaan yhdentekevää mikä toimittaja valitaan, sillä teknisten vaatimusten lisäksi myös laatukriteerit tulee olla kunnossa. Ohjelmiston hankintaan liittyy aina myös käyttöönotto, ylläpito ja ongelmatilanteisiin reagointi, jotka toimittajan tulee pystyä tarvittaessa hoitamaan. (Sihvola 2007)



Teknisten vaatimusten ja palvelutason lisäksi ohjelmistojen laadun mittareina voidaan käyttää tulevaisuuden kehitysnäkymiä, laajennettavuutta sekä yhteensopivuutta organisaation jo käytössä olevien ohjelmistojen ja tietojärjestelmien kanssa (Sihvola 2007). Tietohallintolaki pyrkii edistämään juuri kyseisiä laadullisia tekijöitä julkishallinnossa (THL 634/2011). Käytännössä näitä laatukriteereitä voidaan aidosti hyödyntää vain silloin, kun tarjouskilpailu käydään eri ohjelmistoratkaisujen kesken (Sihvola 2007).

Sovellusvuokrauksessa hankintayksikkö vuokraa sovellukset palveluna palvelutuottajalta ja käyttää niitä yleensä internet-yhteyden kautta. Pilvipalveluna toteutettavia ohjelmistopalveluita on alettu nimittää SaaS (engl. *Software As a Service*) -palveluiksi. Sovellusvuokrauksesta käytetään myös nimitystä ASP (engl. *Application Service Providing*). Sihvola (2007) listaa sovellusvuokrauksen tarjoamiksi hyödyksi muun muassa nopean käyttöönoton, pienet aloitus- ja käyttökustannukset, vaivattomuuden siirtyä uuteen palveluun sekä korkean tietoturvatason.

#### 2.4.4 Asiantuntija- ja konsultointipalvelut

Asiantuntija- ja konsultointipalveluissa ostetaan aina yksittäisin henkilön tai tiimin tietotaitoa, joten on selvää että palvelutarjoajien kilpailuttaminen on haastavaa. Yleensä konsultointipalvelussa sovitaan toimittajan kanssa toimeksiannosta, jonka perusteella syntyy tietty yksilöity lopputulos kuten raportti tai suunnitelma, jonka tilaaja tarkastaa. Toisaalta näitä ehtoja voidaan myös käyttää tilanteessa, jossa konsultointi käsittää tilaajan neuvontaa ilman, että tästä syntyisi erikseen hyväksyttävää lopputulosta. (JHS 166 2014) Hankittavaa osaamista tulisi arvioida erilaisin mittarein, kuten esimerkiksi erityisosaamisen, sertifikaattien, kokemuksen tai kieliosaamisen avulla, mutta tästäkin huolimatta paperilla kaksi vastaavaa ehdokasta eroavat aina toisistaan (Sihvola 2007). Hyvätkään referenssit eivät siis aina varmista yksittäisen asiantuntija- tai konsultointipalvelun onnistumista.

Osaamisen lisäksi yksittäisiin asiantuntijapalveluihin vaikuttaa myös hinta sekä toimitusvarmuus. Hintaa voidaan arvioida esimerkiksi sillä, minkä laatuista palvelua yhtä konsultointipäivää kohden vaaditaan ja toimitusvarmuus voidaan pyrkiä varmistamaan palkattavan henkilön kokemuksella sekä vaatimuksena varamiesjärjestelmän kuvauksesta. Asiantuntijapalveluiden laatu linkittyy myös niitä tarjoaviin yrityksiin heidän käytössään olevien toimintamallien ja projektisuunnitelmien kautta. (Sihvola 2007)

JIT 2007 sopimusehdot korvaava valmisteilla oleva JIT 2014 sisältää luonnoksen asiantuntija- ja konsultointipalveluiden erityisehdoista. Nämä erityisehdot asiantuntija- ja konsultointipalveluista antavat ohjeita sopimusehtoihin esimerkiksi konsultointipalvelujen tuottamisesta, tilaajan vastuista ja velvollisuuksista, oikeuksista, työn tulosten hyväksymisestä sekä sopimuksen voimassaoloajasta ja irtisanomisista. Erityisehdoissa korostetaan, että konsultointipalvelua koskevassa sopimuksessa on erityistä huomiota kiinnitettävä tuloksia koskeviin oikeuksiin, koska konsultointitoimeksiannot vaihtelevat

erittäin paljon. On tilanteita, joissa oikeudet luontaisesti jäävät toimittajalle ja toisia, joissa ne siirtyvät tilaajalle. (JHS 166 2014)

## 2.5 Yhteenveto julkisesta ICT-hankinnasta

Suomessa julkinen hankinta on siis pitkälti valtion säätelemää ja ohjaamaa. Julkisen hankintaprosessin kuvauksesta huomataan hyvin se, kuinka monipuolisesti ja eri näkökulmista hankintoja joudutaan pohtimaan ja valmistelemaan. Julkisen hallinnon kilpailutettavat, eli kansallisen tai EU-kynnysarvon ylittävät hankinnat ovat harvoin suoravii-  
vaisia tai helposti määriteltäviä, mikä mutkistaa hankinnan suunnittelua entisestään. Hankinnat ovat erityisen kompleksisia kun kyseessä ovat laajat tietojärjestelmäuudistukset tai niihin liittyvät asiantuntijapalvelut, mutta myös mittavien laiteuudistusten tai räätälöityjen ohjelmistojen hankinnassa huomioitavia ja määriteltäviä asioita on paljon.

Julkisten ICT-hankkeiden suunnittelu, kuten vaatimusmäärittely tai teknisen ympäristön kuvaaminen riittävän tarkasti on siis usein hyvin haastavaa. Tämän lisäksi julkiset ICT-hankinnat tulee toteuttaa valtion lainsäädännön mukaisesti, jotta välttyttäisiin markkina-oikeudellisilta toimenpiteiltä. Tämä tarkoittaa ensisijaisesti hankintalain (HL 348/2007) noudattamista, huomioiden kuitenkin myös muut ICT-hankintoja ohjaavat lait, säädökset ja tahot. Näistä merkittävimpiä ovat valtiovarainministeriön ohjaama tietohallintolaki (THL 634/2011) ja sitä tukeva säädösperusta, JHS-suositukset sekä tapauskohtaisesti muut hankintakohteelle relevantit lait ja säädökset.

Julkisen hankinnan kokonaisuuden ja tavoitteiden ymmärtäminen luo pohjan kokonaisvaltaisesti parempien ja kustannustehokkaampien hankintojen tekemiselle. Julkisissa ICT-hankinnoissa korostuu lisäksi tietojärjestelmien yhteentoimivuus, jossa valtiotasolla piilee paitsi valtavat synergiaedut, niin myös mittava potentiaali kustannussäästöille. Kunkin ministeriön tehtävänä on ohjata toimialansa tietohallinnon ja tietohallintohankkeiden kehittämistä ottaen huomioon tietohallintolaissa säädetyt tarkoitukset ja velvoitteet (THL 634/2011). Näihin velvoitteisiin kuuluu esimerkiksi kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu ja kuvaaminen sekä kokonaisarkkitehtuurin edellyttämien yhteentoimivuuden kuvausten ja määritysten laatiminen ja ylläpito (THL 634/2011). Luvussa 3 käsitellään tarkemmin mitä kokonaisarkkitehtuurilla tarkoitetaan ja kuinka sitä voidaan hyödyntää julkisissa ICT-hankinnoissa.

### 3. KOKONAISARKKITEHTUURI

Tässä luvussa käsitellään kokonaisarkkitehtuuria teoreettisista lähtökohdista, avataan siihen liittyviä käsitteitä ja näkökulmia sekä selvitetään kuinka kokonaisarkkitehtuuria hyödynnetään. Luvun lopuksi selvitetään miksi kokonaisarkkitehtuuri tulee ottaa huomioon ICT-hankintojen suunnittelussa ja siten myös ICT-hankintailmoituksissa.

#### 3.1 Kokonaisarkkitehtuurin määritelmä

Kokonaisarkkitehtuuri on elänyt käsitteenä ainakin vuodesta 1987 asti, jolloin John Zachman esitti teoreettisen mallin organisaation tietojärjestelmien kuvaamiseksi ja yhteensovittamiseksi. Zachman esitti, että viitekehys tietojärjestelmien arkkitehtuurille voisi olla hyödyksi esimerkiksi viestinnän parantamisessa, syiden ja riskien ymmärtämisessä arkkitehtuuriesitysten kehityksessä, työkalujen ja toimintatapojen välisten suhteiden selventämisessä sekä kehittyneempien lähestymistapojen luomisessa verrattuna perinteiseen ohjelmistokehitykseen. (Zachman 1987) Sittemmin, kokonaisarkkitehtuurin on ymmärretty koostuvan neljästä eri arkkitehtuurista – liiketoiminta, informaatio, järjestelmä ja teknologia. Tarkka arkkitehtuurinäkökulmien määrä sekä muu kokonaisarkkitehtuuriin liittyvä terminologia ei ole kuitenkaan täysin vakiintunutta. (Lemmetti & Pekkola 2012) Tästä syystä on hyvä tarkastella kokonaisarkkitehtuurin määritelmää useamman eri lähteen avulla.

Suomen tietohallintolaissa (634/2011) kokonaisarkkitehtuurilla tarkoitetaan ”*kuvausta julkisen hallinnon organisaatioiden, palvelujen, toimintaprosessien, käsiteltävien tietojen sekä käytettyjen tietojärjestelmien ja teknologian muodostaman tietohallinnon kokonaisuuden rakenteesta ja sen osien välisistä suhteista*”. Kokonaisarkkitehtuuri on siis kokonaisvaltainen lähestymistapa organisaatioiden toiminnan, henkilöstön, IT:n ja sen rakenteiden hallinnoimiseksi, kehittämiseksi ja integroimiseksi. (Lankhorst 2009, s. 3; JHS 179 2012; Lemmetti & Pekkola 2012) Op’t Land et al. (2009, s. 34) näkevät kokonaisarkkitehtuurin olevan yhdistelmä kuvatuista säännöistä ja rakenteista sekä niiden välille muodostetuista malleista. Bernard (2012, s. 31 - 32) korostaa, että kokonaisarkkitehtuuri voi olla paitsi kuvaus organisaation nykytilasta, niin myös sen tulevaisuuden tavoitetilasta, jonka avulla kehitetään muutosta tukevat operaatiot.

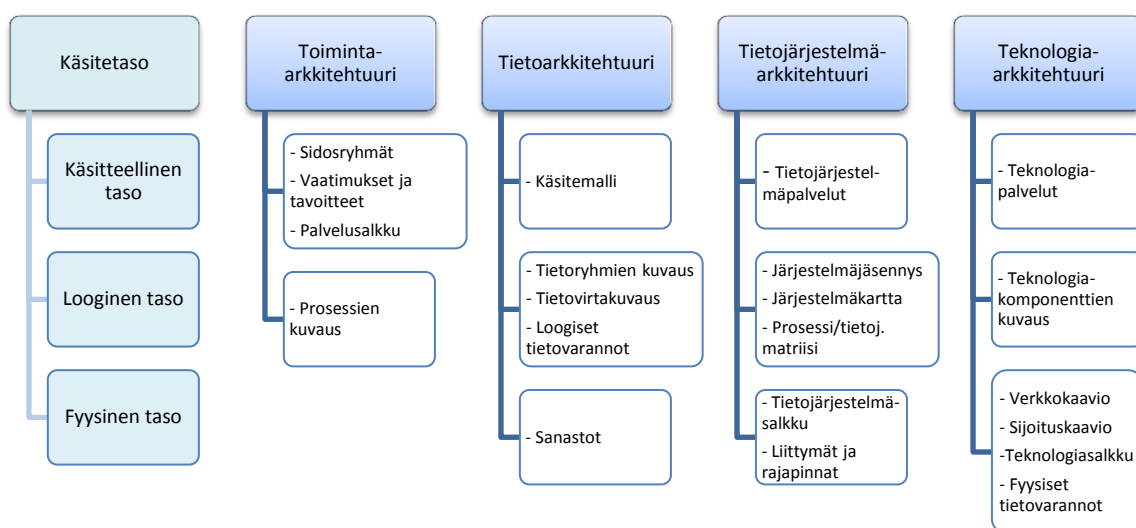
Tässä työssä kokonaisarkkitehtuurista on mielekästä käyttää tietohallintolain mukaista määritelmää, sillä kyseinen laki ohjaa vahvasti Suomen julkisia ICT-hankintoja. Lisäksi kokonaisarkkitehtuurin määritelmässä on huomioitava, että se on kuvaus organisaation nykytilasta, tavoitetilasta sekä niiden välisestä siirtymätilasta. Kokonaisarkkitehtuuri ei

myöskään koskaan ole valmis, vaan se jatkuvasti kehittyy ja muuttuu organisaation liiketoiminnan ja sitä tukevan infrastruktuurin mukana.

### 3.2 Kokonaisarkkitehtuurin näkökulmat

Kokonaisarkkitehtuurityössä vaaditaan monenlaista liiketoimintaosaamista ja monen eri osaston yhteistyötä, jotta lopputulos saadaan vastaamaan tavoitteita. Op't Landin et al. (2009, s. 38) mukaan onkin lähes tekemätön paikka tehdä yksi yhdenmukainen ja kattava malli, jota kaikki sidosryhmät voisivat hyödyntää. Myös Lankhorst (2009, s. 153) toteaa, että laajempien näkökulmien huomioon ottaminen tekee kokonaisarkkitehtuurityöstä erityisen haastavaa. Kokonaisarkkitehtuurityö on tärkeää aloittaa määrittelemällä se, kuinka tarkasti tarkasteltava kohde halutaan kuvata. Kokonaisarkkitehtuurin ei välttämättä tarvitse kuvata koko organisaation toimintaa vaan kuvauksen voi tehdä myös esimerkiksi yhdestä osastosta (Ylimäki 2006).

Monimutkaisten arkkitehtuurikuvausten integroimiseksi ja ymmärtämiseksi on syytä määritellä, mitä arkkitehtien ja sidosryhmien näkemyseroilla tarkoitetaan. Yksittäiset näkökohdat tarkasteltavaan asiaan voidaan nähdä määrittelevän ja muokkaavan sidosryhmien laajempia näkökulmia kokonaisarkkitehtuurista. Pohjimmiltaan näkökohdilla voidaan tarkoittaa niitä konsepteja, malleja, analyysitekniikoita ja visualisointeja, joita käytetään erilaisten näkökulmien rakentamiseksi arkkitehtuurikuvauksista. (Lankhorst 2009, s. 153 - 154) Kuvassa 8 on esitetty JHS 179 -suosituksen mukainen jaottelu kokonaisarkkitehtuurin eri näkökulmille ja niiden sisältämille malleille ja menetelmille (JHS 179 2012).



**Kuva 8.** Arkkitehtuurimenetelmän tarjoamat kuvausmallit ja -pohjat (mukailten JHS 179 2012)

Kuvassa 8 esitettyjä näkökulmia voidaan liittää toisiinsa erilaisten matriisien, liittymien ja rajapintojen määrittelyn avulla. Käsitetasoilla (abstraktiotasoilla) tarkoitetaan JHS

179 -suosituksen mukaan joko periaatteellista, käsitteellistä, loogista tai fyysistä tasoa kulloisessakin arkkitehtuurikuvauksessa. Periaatetasoon kuuluvat muun muassa arkkitehtuuri-, tietoturva- ja integraatioperiaatteet sekä kehittämisvaatimukset ja -tavoitteet. Lisäksi strategiat, standardisalkku, sidosarkkitehtuurit sekä rajaukset ja reunaehdot kuuluvat periaatearkkitehtuuriin. Kuvaan 8 on puolestaan tiivistetty kolmen muun käsitetasoon kuvausmalleja ja -pohjia. Käsitteellinen taso vastaa viitekehyksessä kysymykseen mitä, looginen taso kysymykseen miten ja fyysinen taso kysymykseen millä. (JHS 179 2012) Nämä käsitetasot eivät suinkaan ole ainoita käytössä olevia, vaan eri viitekehysillä on usein erilaisia painotuksia. Esimerkiksi kuvan 9 Zachmanin (1987) viitekehys tarjoaa hyvin monta erilaista näkökulmaa ja käsitetasoa, jotka voidaan räätälöidä kuvattavan kokonaisuuden mukaan.

	Mitä?	Kuinka?	Missä?	Kuka?	Milloin?	Miksi?	
Ideoitsija							Laajuus (kontekstuaalinen)
Omistaja							Toimintamalli (käsitteellinen)
Suunnittelija							Järjestelmämalli (looginen)
Rakentaja							Teknologiamalli (fyysinen)
Ali-hankkija							Yksityiskohtainen esitys (kontekstin ulkopuolinen)
	Tieto	Toiminta	Verkosto	Ihmiset	Aika	Motivaatio	

**Kuva 9.** Zachmanin viitekehys (mukaillen Zachman 1987)

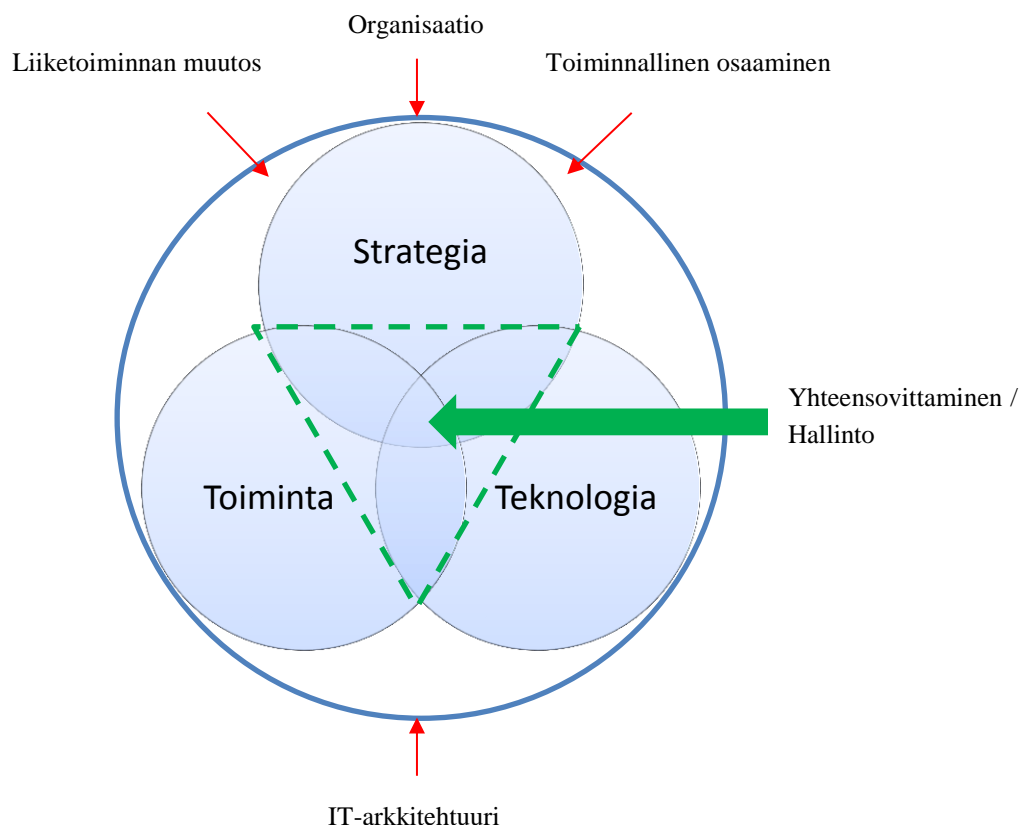
Kokonaisarkkitehtuuriin voidaan ottaa siis hyvin monenlaisia eri näkökulmia ja tarkastelun tasoja. Työn laajuus tulee mieltä tarkkaan ja perustella esimerkiksi kuvauksen käyttökohteen mukaan. Esimerkiksi Zachmanin viitekehyksestä ei aina ole mielekästä täyttää jokaista solua, vaan tunnistaa kohteen kannalta merkityksellisimmät.

Tässä työssä valitaan kokonaisarkkitehtuurista tarkasteltaviksi näkökulmiksi JHS 179 -suosituksen mukaisesti toiminta-, tieto-, tietojärjestelmä- ja teknologia-arkkitehtuurien näkökulmat, joita käsitellään alaluvuissa 3.2.1 – 3.2.4. Kyseinen valinta tehdään sillä JHS-suosituksia ohjataan käytettävän Suomen julkisten hankintojen ja tietohallinnon kehityksessä ja siten niihin tulisi löytyä viittauksia myös tämän tutkimuksen tutkimusaineistosta. JHS 179 -viitekehys pohjautuu TOGAF-mallin arkkitehtuurikehykseen (JHS 179 2012). Suomalaisessa kokonaisarkkitehtuuritutkimuksessa, kuten esimerkiksi Pulkkinen (2006), Valtonen & Leppänen (2010) ja Lemmetti & Pekkola (2012), käytetään usein samaa näkökulmien jaottelua.

### 3.2.1 Toiminta-arkkitehtuuri

Toiminta-arkkitehtuurin tarkoitus on selittää ja kuvata yrityksen tai organisaation liiketoimintaa kokonaisvaltaisesti. Toiminta-arkkitehtuuri kuvaa liiketoiminnan eri ulottuvuuksia, kuten esimerkiksi liiketoimintaprosesseja, palvelurakenteita tai toimintaorganisaatiota (Pulkkinen 2006). Hendrickx et al. (2011) määrittelevät toiminta-arkkitehtuurin viralliseksi kuvaukseksi siitä, kuinka organisaatio käyttää liiketoimintaosaamistaan strategisten tavoitteidensa saavuttamisessa. Myös JHS 179 -suosituksessa (2012) toiminta-arkkitehtuurin tarkoituksena määritellään organisaation strategiaa toteuttavan ydintoiminnan kuvaaminen, mutta lisäksi myös sitä tukevien tukitoimintojen, toiminnan vaatimien resurssien sekä toiminnan lopputuloksena saatavien tuotteiden ja palveluiden suunnittelu ja kehittäminen. Tupperin (2011, s. 31 - 32) mukaan toiminta-arkkitehtuurin pitäisi perustua laadittuun arkkitehtuurivisioon, jolla määritellään esimerkiksi arkkitehtuurityön laajuus, toimintatavat sekä sidosryhmien roolit ja vastuut. Toiminta-arkkitehtuurin tulee muodostaa harmoninen kokonaisuus tieto-, tietojärjestelmä- ja teknologia-arkkitehtuurin kanssa jokaisella periaatetasolla (Lahdelma 2015).

Toiminta-arkkitehtuurityö keskittyy suunnittelemaan ja implementoimaan liiketoiminnan muutosta esimerkiksi palveluissa, organisaation rakenteissa ja liiketoimintaprosesseissa (Valtonen & Leppänen 2010). Myös Bouwmanin et al. (2011) mukaan toiminta-arkkitehtuuria käytetään liiketoiminnan muutosten hallintaan. Toiminta-arkkitehtuurityössä keskeisiä liiketoiminnan kompetensseja ovat strategiset tavoitteet, kriittiset menestystekijät, liiketoimintamallit, suorituskyky- ja tulostittarit, arvontuonti, hallinto sekä teknologian vaikutus. Tarkoituksena on ymmärtää liiketoiminnan suuntaa kokonaisvaltaisesti sekä jakaa tätä ymmärrystä eteenpäin läpi koko organisaation (Hendrickx et al. 2011). Luvun 3.2 kuvaan 8 on listattu esimerkkejä JHS 179 suosituksen mukaisista toiminta-arkkitehtuurin kuvausmalleista ja -pohjista, joita ovat siis esimerkiksi kuvaukset omista ja sidosryhmien vaatimuksista ja tavoitteista, palvelusalkun kuvaus tai liiketoimintaprosessien kuvaus.



**Kuva 10.** Käsitteellinen liiketoiminnan muutoksen ja arkkitehtuurin kuvaus (mukailen Hendrickx et al. 2011)

Miten toiminta-arkkitehtuuri siis eroaa tavallisista parhaista käytännöistä? Organisaatioiden toimintaa ohjaa jatkuvasti sen kulttuuri, teknologinen muutos sekä väistämättömät kustannuksiin ja toimintaan liittyvät tekijät. Ongelmana on usein siiloutunut organisaatiorakenne, joka tarjoaa ratkaisuja jokaiselle eri näkökulmalle, huomioimatta kuitenkaan niiden yhteentoimivuutta. (Hendrickx et al. 2011) Valtonen & Leppänen (2010) huomauttavat, että erityisesti julkisella sektorilla toiminta-arkkitehtuurityö on haastavaa sidosryhmien lukumäärän, erilaisten asiakkaiden, eroavien tarpeiden sekä jäykkien ja hierarkkisten organisaatiorakenteiden vuoksi. Kuvan 10 mukaisen toiminta-arkkitehtuurin tarkoitus on pyrkiä ratkomaan näitä liiketoiminnan ja yhteensovittamisen ongelmia.

Bouwman et al. (2011) tutkivat toiminta-arkkitehtuurin hyödyntämistä julkisella sektorilla. Heidän mukaansa toiminta-arkkitehtuuri auttaa määrittelemään ja integroimaan organisaation liiketoimintaympäristön ja siihen liittyvät tekijät varmistaen näin niiden välisen synergian. Hendrickx et al. (2011) lisäävät, että toiminta-arkkitehtuuri tarjoaa vahvan perustan organisaationlaajuiselle viestinnälle ja tiedonjaolle, joustavuutta ja mukautuvuutta riskinhallintaan sekä ymmärrystä vaikutuksista, joita merkittävät muutokset teknologiassa tai ympäristössä luovat liiketoiminnalle. Toiminta-arkkitehtuurin luominen auttaa siis organisaatioita ymmärtämään paremmin omaa liiketoimintaansa. Kun liiketoimintaa pystytään tarkastelemaan kokonaisvaltaisesti niin se auttaa organisaatioita

myös ICT-hankintojen suunnittelussa esimerkiksi siten, että vältetään päällekkäin toimivien ohjelmistojen hankinnalta.

### 3.2.2 Tietoarkkitehtuuri

Tietoarkkitehtuuri kattaa kokonaisarkkitehtuurista tiedon ulottuvuuden, eli korkean tason liiketoimintatiedon sekä tarkemman data-arkkitehtuurin (Pulkkinen 2006). JHS 179 -suosituksen mukaan tietoarkkitehtuurissa tarkastellaan organisaation tietotarpeita, tietopääomaa, tietojen välisiä suhteita sekä informaatioarvoketjuja. Lisäksi tietoarkkitehtuurissa tarkastellaan tietojen rakenteita sekä tiedon organisointia ja hallintaa. Tietoarkkitehtuurilla tavoitellaan yhteistä näkymää organisaation keskeisestä tietopääomasta, jolloin tieto sekä siitä jalostettu informaatio ovat helpommin käytettävissä, hyödynnettävissä ja löydettävissä. (JHS 179 2012) Tietoarkkitehtuuri kuvaa myös kuinka organisaation tietovarastot on organisoitu ja kuinka niihin pääsee käsiksi (Tupper 2011, s. 29). Jarr (2014) määrittelee organisaation tietoarkkitehtuurin tiedon kanavana, joka yhdistää sovellukset, analytiikan ja sovellusten sekä järjestelmien välisen tiedonsiirron.

Tietoarkkitehtuurin, kuten muidenkin arkkitehtuurinäkökulmien hyödyntämisessä on tärkeää luoda ensin nykytilan ja tavoitetilan kuvaukset sekä suunnitelma siitä, kuinka tavoitetila saavutetaan. Kokonaisarkkitehtuurin näkökulmasta tietoarkkitehtuurityön tärkeimpiä tuotoksia ovat organisaation tietoarkkitehtuurikuvaukset sekä tavoitetilan määrittely, sillä niiden avulla voidaan paremmin suunnitella myös tarvittavia tietojärjestelmiä ja teknologioita (Tupper 2011, s. 32). Tietoarkkitehtuurikuvauksista esimerkkejä ovat käsittemallit, tietovirtakaaviot sekä päätietoryhmien ja loogisten tietovarantojen kuvaukset. Tietoarkkitehtuuria mallinnetaan myös erilaisten matriisien avulla, jotka kuvaavat tiedon suhdetta sidosryhmiin, prosesseihin sekä tietojärjestelmiin. Lisäksi integraatoratkaisut liittyvät keskeisesti tietoarkkitehtuuriin, sillä ne ovat käytännön välineitä tiedonsiirtoon. Tietoarkkitehtuurissa huomioidaan myös osaltaan tiedon käyttöön, jakamiseen ja säilyttämiseen liittyvät normit, lait ja standardit. (JHS 179 2012)

Jarrin (2014) mukaan organisaation perinteinen tietoarkkitehtuuri on läpikäymässä muutosta, kun tietoa tarvitaan entistä enemmän ja reaaliaikaisemmin. Uudessa tietoarkkitehtuurimallissa tulee huomioida erityisesti massadata (engl. *Big Data*), liiketoimintatiedon hallinta (engl. *BI eli Business Intelligence*) sekä tiedon nopea saatavuus ja käytettävyys.

### 3.2.3 Tietojärjestelmäarkkitehtuuri

Tietojärjestelmät on tarkoitettu tukemaan organisaation toimintaa sekä toimia operatiivisten prosessien työvälineenä ja hallita organisaation tietoja. Tietojärjestelmäarkkitehtuuri, jota kutsutaan myös usein applikaatioarkkitehtuuriksi, kattaa kokonaisarkkitehtuurin järjestelmäulottuvuuden (Pulkkinen 2006). Tietojärjestelmäarkkitehtuurilla tarkoitetaan kokonaisarkkitehtuurin näkökulmaa, joka kuvaa organisaation keskeiset tietojärjes-

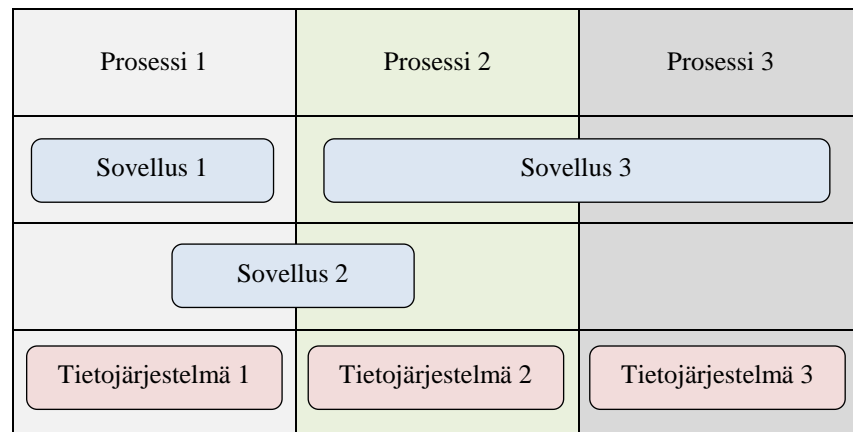


telmät, niiden suhteet ja ominaisuustiedot. Tietojärjestelmäarkkitehtuurin suunnittelussa tavoitteena on suunnitella tietojärjestelmäkokonaisuutta siten, että muodostuva tietojärjestelmäkokonaisuus tukee parhaalla mahdollisella tavalla organisaation tavoitteita. (Tupper 2011, s. 58; JHS 179 2012) Tietojärjestelmät muodostavat merkittävän osuuden organisaatioiden ICT-kustannusrakenteessa, joten on järkevää tavoitella myös tietojärjestelmäratkaisujen osalta mahdollisimman suuria hyötyjä kustannusten- ja riskienhallintaan huomioiden. Tähän auttaa kokonaisarkkitehtuurityön käyttäminen tietojärjestelmien suunnittelua ja kehittämistä ohjaavana tekijänä. (JHS 179 2012)

Tietojärjestelmäarkkitehtuuri mielletään usein synonyymiksi kokonaisarkkitehtuurille, mutta se on kuitenkin vain yksi kokonaisuuden näkökulma. Tietojärjestelmäarkkitehtuuri on tarkoitettu ratkaisemaan hajanaisen, yksittäisistä tietojärjestelmistä ja siiloutuneista sovelluksista rakennetun yrityksen tietojärjestelmäkokonaisuuden yhteensopimattomuusongelmia (Zachman 1996). Tietojärjestelmäarkkitehtuuri sisältää yleisesti ottaen sekä tietojärjestelmät, jotka keräävät tietoa, että sovellukset, jotka käyttävät tietojärjestelmien tietoa. Tietojärjestelmäarkkitehtuuri yhdistyy siis keskeisesti liiketoimintaprosesseihin ja usein tietojärjestelmät kuvataan myös osaksi organisaation prosessikaaviota. (Lankhorst 2009, s. 243)

Tietojärjestelmäarkkitehtuuria voidaan toteuttaa monella eri tavalla. Luvun 3.2 kuvassa 8 on lueteltu muutamia eritasoisia tapoja kuvata tietojärjestelmiä. Tietojärjestelmäarkkitehtuurin kuvausmalleihin ja -pohjiin katsotaan kuuluvan esimerkiksi tietojärjestelmäpalvelujen kuvaukset, järjestelmäjäsennys, tietojärjestelmäkartta, prosessi/tietojärjestelmä matriisi, tietojärjestelmäsalkku sekä järjestelmien liittymien ja rajapintojen kuvaukset.

Tietojärjestelmien arkkitehtuurikuvaukset voivat olla monimutkaisia ja vaikeasti tulkittavia, joten kuvaamista kannattaa lähestyä myös käytännönläheisemmällä tavalla. Lankhorst (2009, s. 244) kuvaa tietojärjestelmät ja sovellukset sekä niihin liittyvät liiketoimintaprosessit yksinkertaisesti taulukoimalla ne kuvan 11 mukaiseen matriisiin, joka yhdistää liiketoimintaprosessit, sovellukset sekä tietojärjestelmät. Vastaava selkeä ylätaason määrittely toimii hyvänä lähtökohtana yksityiskohtaisten tietojärjestelmäkarttojen piirtämiselle.



**Kuva 11.** Havainnollistus tietojärjestelmien ja sovellusten sekä liiketoimintaprosessien yhteensovittamisen mallintamisesta (mukaillen Lankhorst 2009, s. 244)

### 3.2.4 Teknologia-arkkitehtuuri

Teknologia-arkkitehtuuri vastaa kysymyksiin *miten ja millä* ja sen keskeinen tavoite on linjata ja rajata käytettävät tekniset vaihtoehdot, standardit ja rakenteet siten, että kokonaisuus tukee parhaalla mahdollisella tavalla organisaation tavoitteita (JHS 179 2012). Teknologia-arkkitehtuuri kuvaa teknologiapalvelut ja teknisen ympäristön, jonka tietojärjestelmät ja tekniset palvelut tarvitsevat toimiakseen eli palvelimet, tietoliikenteen ja laitetilat. Tietojärjestelmäarkkitehtuuri ja teknologia-arkkitehtuuri linkittyvät siis vahvasti toisiinsa (Lankhorst 2009, s. 105). Teknologia-arkkitehtuurin kuvauksiin kuuluvat lisäksi myös teknologiakomponentit, valvonta- ja hallinta-arkkitehtuuri, teknologiasalkku, sijoituskaavio sekä tietoliikenneverkkoja kuvaava verkkokaavio. (JHS 179 2012) Teknologia-arkkitehtuuri luo hyvän pohjan fyysisten laitteiden suunnittelulle, jotka takaavat joustavuuden, saatavuuden ja toimintakyvyn organisaation kaikille osa-alueille (Lankhorst 2009, s. 255).

Teknologia-arkkitehtuurin on tarkoitus varmistaa, että organisaatio kehittää oikeita sovelluksia ja järjestelmiä oikeille alustoille ja palvelimille ja säilyttää näin kilpailukykyiset teknologiaratkaisut. Käytössä olevien teknologioiden hallinnoimiseksi ja uusien hankintojen optimoimiseksi voidaan kuvata esimerkiksi teknologia road map, jonka avulla varmistetaan, että oikeat työkalut ja kehityskohteet ovat käytössä ja hallittavissa. (Lankhorst 2009, s. 58)

Kokonaisarkkitehtuuria suunniteltaessa teknologia-arkkitehtuuri määritellään yleensä viimeisenä tarkemmin. Toisaalta, teknologia-arkkitehtuuri toimii syötteenä toiminta-arkkitehtuurin suunnittelulle, koska jo olemassa olevat sekä saatavilla olevat teknologiat ja niiden laatu ja soveltuvuus luovat rajoitteita toiminnan suunnittelulle. Lisäksi myös teknologian hinta vaikuttaa merkittävästi toiminta-arkkitehtuurin suunnitteluun. (Pulkkinen 2006)

### 3.3 Julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuuri ja sen hyödyntäminen

Julkisen hallinnon toimintaympäristö on yhä monimuotoisempi ja sen tueksi tarvitaan jatkuvasti uudistuvaa ICT-teknologiaa sekä toimintamalleja, joilla tietojärjestelmien yhteentoimivuutta voidaan kehittää. Viime vuosina kokonaisarkkitehtuuria on alettu hyödyntämään julkisen hallinnon yhteentoimivuuden kehittämisen työkaluna ympäri maailmaa (Dang & Pekkola 2015). Julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuurista käytetään usein myös termejä kansallinen kokonaisarkkitehtuuri (engl. *National Enterprise Architecture*) tai hallituksen kokonaisarkkitehtuuri (engl. *Government Enterprise Architecture*) (Lemmetti & Pekkola 2014).

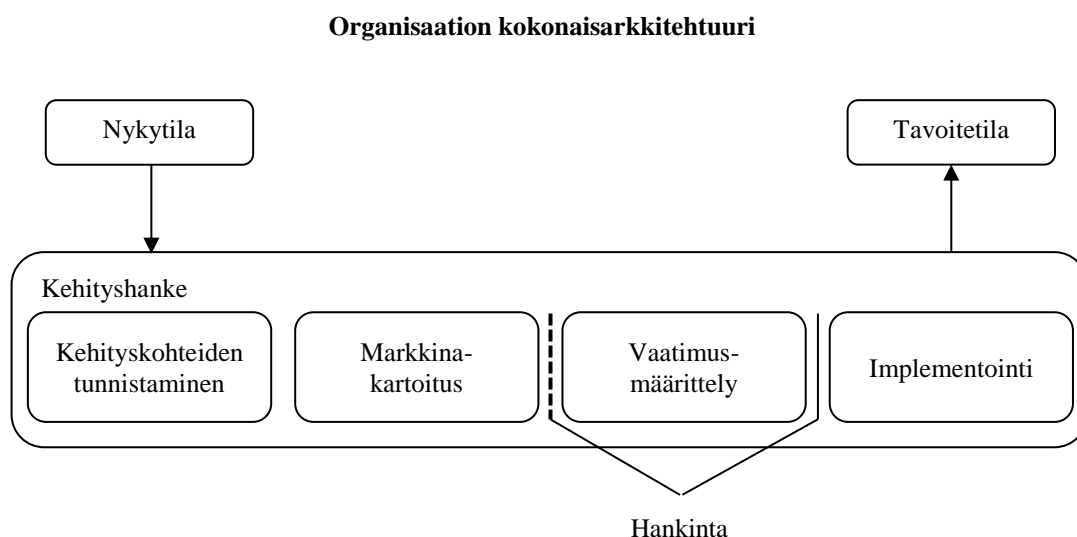
Kokonaisarkkitehtuuria voidaan julkisessa hallinnossa pitää strategisen johtamisen välineenä, jonka avulla yhtenäistetään toiminnan kehittämistä ja ICT:n hyödyntämistä (Heikkilä et al. 2010). Kokonaisarkkitehtuurin avulla koordinoidaan ja kehitetään julkisen hallinnon organisaatioiden keskinäistä ja eri järjestelmien välistä yhteentoimivuutta suunnitelmallisesti ja pitkäjänteisesti. Lisäksi kokonaisarkkitehtuurityön tukemana voidaan tietoisesti luopua esimerkiksi vähemmän merkittävistä palveluista, prosesseista ja tietojärjestelmistä (VM 2015c). Julkisen hallinnon yhteinen kokonaisarkkitehtuuri (JHKA) puolestaan on kokonaisuus, joka sisältää esimerkiksi arkkitehtuuriviitekehyksiä, joilla ohjataan rajattujen kokonaisuuksien suunnittelua ja toteutusta julkisen hallinnon organisaatioissa haluttuun yhtenäiseen rakenteeseen. (VM 2014b)

Yhteentoimivuuden edistämisen lisäksi kokonaisarkkitehtuuria hyödynnetään esimerkiksi liiketoiminnan ja IT:n välisen kuilun pienentämisessä, eli paremman ymmärryksen saavuttamisessa liiketoimintaan keskittyneiden työntekijöiden ja IT-henkilöiden välillä (Gregor et al. 2007; JHS 179 2012). Myös Tupper (2011, s. 41) pitää kokonaisarkkitehtuuria toimivana työkaluna paremman ymmärryksen kehittämisessä läpi koko organisaation, lisäten kuitenkin, että tähän tarvitaan myös aito sitoutuminen muutokseen. Tupper (2011, s. 41) listaa lisäksi todennäköisiä hyötyjä, joita onnistuneella kokonaisarkkitehtuurityöllä saavutetaan:

- IT:n parempi hyödyntäminen liiketoiminnan mahdollistajana
- Läheisempi yhteistyö liiketoiminnan ja IT ryhmien välillä
- Lisääntynyt keskittyminen organisaation tavoitteita kohtaan
- Lisääntynyt työmoraali, kun useammat työntekijät näkevät suoran yhteyden heidän työnsä ja organisaation menestyksen välillä
- Onnistuneemmat ICT-hankinnat
- Monimutkaisuuden vähentäminen olemassa olevista tietojärjestelmistä
- Ketterämmät uudet tietojärjestelmät
- Läheisempi yhteensopivuus liiketoiminnan vaatimusten ja IT ratkaisujen välillä.

On selvää, että organisaatio joka menestyy edellä mainituilla osa-alueilla, menestyy myös liiketoiminnassaan. Kokonaisarkkitehtuuri auttaa siis yrityksiä saavuttamaan kehitystä niin taloudellisten mittarien, kuten kannattavuuden ja takaisinmaksuajan, kuin myös tyytyväisyyttä kuvaavien mittareiden, kuten työntekijöiden viihtyvyyden ja pienemmän vaihtuvuusprosentin kannalta (Tupper 2011, s. 41).

Jansenin & Klievinkin (2012) mukaan kokonaisarkkitehtuuri voidaan nähdä myös organisaatioiden välisenä työkaluna. Kokonaisarkkitehtuuria hyödynnetään julkisella sektorilla myös, jotta saavutettaisiin parempi palvelutaso sekä sujuvampaa yhteistyötä eri organisaatioiden ja virastojen välille (Guijarro 2009). Kokonaisarkkitehtuuri kuvataan lähtevän tarpeiden määrittelystä ja arkkitehtuurikuvauksista, joiden pohjalta toteutetaan varsinaiset järjestelmät. Arkkitehtuurikuvaukset varmistavat, että laajatkin ICT-hankkeet voidaan toteuttaa varmistaen yhteentoimivuus, ylläpidettävyys, tehokkuus, palvelevuus sekä oikea kommunikointi kehittäjien kesken. (JHS 179 2012) Arkkitehtuurikuvausten avulla ymmärretään paremmin kokonaisuus, osat ja niiden merkitys strategian toimeenpanemisessa sekä osien väliset riippuvuudet (VM 2015c).



**Kuva 12.** Kokonaisarkkitehtuurin hyödyntäminen julkisissa hankinnoissa (mukaillen Lemmetti & Pekkola 2014)

Kuvassa 12 on mallinnettu kokonaisarkkitehtuurin käyttöä ICT-kehityshankkeissa. Kuva mukailee Suomen hallituksen asettamia ohjeistuksia julkisten kehityshankkeiden läpi viemiseksi. Tutkimukset ovat osoittaneet, että etenkin tietojärjestelmien kohdalla hankkeiden vaatimusmäärittely on hankalaa ja työlästä. Kokonaisarkkitehtuuri auttaa vaatimusmäärittelyssä esimerkiksi siten, että sillä voidaan harmonisoida tietojärjestelmiä sekä poistaa turhaa päällekkäistä työtä uusien hankintojen dokumentoinnissa. (Lemmetti & Pekkola 2014)

### 3.3.1 Kokonaisarkkitehtuuri ICT-hankintailmoituksissa

Miksi kokonaisarkkitehtuuri on tärkeää huomioida ja liittää osaksi julkisten ICT-hankkeiden hankintailmoituksia ja tarjouspyyntömateriaaleja, vaikka hankintalaki ei suoraan tähän velvoita? Hankintalain tärkeimmiksi tavoitteiksi on asetettu syrjimättömyyden lisäksi julkisten varojen tehokas käyttö ja laadukkaiden hankintojen edistäminen (HL 348/2007). ICT-hankintojen tarjouskilpailuissa valintakriteerinä onkin turhan usein alhaisin hinta, mikä lopulta vain harvoin edistää hankintalain tärkeimpiä tavoitteita. Ratkaisuna tähän ongelmaan valtiovarainministeriö on laatinut lain julkisen hallinnon tietohallinnon ohjauksesta, eli tietohallintolain, joka velvoittaa julkisen hallinnon organisaatioita suunnittelemaan ja tekemään toiminnastaan ja toimintaympäristöstään kokonaisarkkitehtuurikuvauksen (THL 634/2011).

Tietohallintolain toisen pykälän mukaiset julkisen hallinnon viranomaiset ovat velvoitettuja noudattamaan tietohallintolakia heidän hoitaessaan tietohallintoon liittyviä tehtäviä. Tietohallintolain tarkoitus on tehostaa julkisen hallinnon toimintaa sekä parantaa julkisia palveluja ja niiden saatavuutta ohjaamalla julkisen hallinnon tietohallintoa sekä edistämällä julkishallinnon tietojärjestelmien yhteentoimivuutta. (THL 634/2011) Valtiovarainministeriö vastaa tietohallintolain mukaisesta ohjauksesta ja sen tulee erityisesti huolehtia julkisen hallinnon tietohallinnon:

- Kokonaisarkkitehtuurin suunnittelusta ja kuvaamisesta
- Yhteisen kokonaisarkkitehtuurin edellyttämien yhteentoimivuuden kuvausten ja määritysten laatimisesta ja ylläpidosta
- Yhteisten palvelujen ja muiden tietohallintoon liittyvien yhtenäisen toiminnan kannalta tarpeellisten toimenpiteiden ohjauksesta

Kokonaisarkkitehtuuri ja sen avulla toteutettava yhteentoimivuuden edistäminen tulee siis huomioida jo ICT-hankkeiden suunnittelussa. Kun arkkitehtuurikuvauksia hyödynnetään jo ICT-hankintailmoituksissa saavat sekä hankkija että toimittaja kattavan kokonaiskuvan siitä, mitä aiotaan hankkia, mitä tietoa tarvitaan ja miten hanke voidaan toteuttaa hankintalain tavoitteita edistävällä tavalla. Pekkola & Lemmetti (2014) toteavatkin, että jos kokonaisarkkitehtuurilla halutaan aidosti edistää yhteentoimivuutta ja organisaatioiden välistä yhteistyötä niin sen tulee olla näkyvillä toimittajille lähetettävissä tarjouspyynnöissä. Syynä tähän on, että toimittajan tekemä tarjous ja siinä esitettävät ratkaisut ovat pohjana sopimuksen syntymiselle. Jos siis tarjouspyyntövaiheessa ei huomioida kokonaisarkkitehtuuria ja yhteensovittamista, niin ne jätetään helposti huomioimatta koko hankkeessa.

### 3.3.2 Tietohallinnon ohjaus ja yhteentoimivuus

Mitä tietohallinnon ohjauksella ja yhteentoimivuudella käytännössä tarkoitetaan? Vuonna 2006 Suomen valtiovarainministeriö käynnisti viisisalaisen ohjelman julkishal-

linnon yhteentoimivuuden kehittämiseksi. Ohjelman tarkoituksena oli analysoida tietojärjestelmien arkkitehtuuria julkishallinnossa (1), luoda hallituksen kokonaisarkkitehtuurimenetelmä ja kuvata ylätasoon tavoitetila (2), kuvata hallituksen kokonaisarkkitehtuurin hallinto- ja kypsyystasomallit (3), kuvata looginen integraatioarkkitehtuuri tavoitetilasta (4) sekä analysoida nykyisten arkistojen ja tietovarastojen uudelleenikäytön uusia ja mahdollisuuksia (5). (Valtonen & Leppänen 2010)

Valtiotalouden tarkastusviraston tuottamassa raportissa *Yhteentoimivuus valtion ICT-sopimuksissa*, keskeisenä tutkimuskysymyksenä oli, hallitaanko valtionhallinnon ICT-sopimuksia ja niiden elinkaaria siten, että niiden avulla voidaan edistää valtion tietojärjestelmien yhteentoimivuutta. Yhteentoimivuudella tarkoitetaan yksinkertaisesti sitä, että julkisen hallinnon tietojärjestelmäkokonaisuuteen kuuluva tietojärjestelmä kykenisi vaihtamaan tietoja muiden järjestelmien sisältämien tietojen kanssa. Tämä keventäisi kansalaisten, viranomaisten sekä yritysten ja yhteisöjen hallinnollista taakkaa. (Lahdelma 2015) Ohjaamalla julkisen hallinnon viranomaisia laatimaan kokonaisarkkitehtuurikuvauksia saavutetaan laaja kokonaiskuva organisaatioiden nykytilasta, mikä helpottaa ja edesauttaa järkevämpien ja yhteentoimivien tietojärjestelmien kehitystä ja hankintaa. Kokonaisarkkitehtuurikuvaukset auttavat myös tunnistamaan tilanteita, joissa kaksi eri järjestelmää käyttää samoja tietoja (Lahdelma 2015). Kokonaisarkkitehtuuri toimii siis julkishallinnon työkaluna yhteentoimivuuden kehittämisessä ja varmistamisessa.

Yhteentoimivuutta voidaan lähestyä siten, että tekninen ja tietosisällöllinen yhteentoimivuus määritellään kokonaisarkkitehtuurin avulla. Yhteentoimivuutta edistävän ohjauksen tulisi siten heijastua valtiohallinnan ICT-hankintoihin ja näkyä lopulta hankintasopimuksina, jotka mahdollistavat keskenään yhteentoimivat tietojärjestelmät. Sopimustekniset seikat esimerkiksi sovellusten immateriaalioikeuksista on pyrittävä ratkaisemaan siten, että ne eivät estä toimittajariippumattoman ja yhteentoimivan tietojärjestelmäkokonaisuuden luomista. Rajapintoja eri järjestelmien välille ei kuitenkaan tule rakentaa turhaan ja oikeiden tarpeiden tunnistaminen vaatiikin oman liiketoiminta- ja ICT-ympäristön, eli kokonaisarkkitehtuurin, tarkkaa tuntemista. (Lahdelma 2015)

Valtiovarainministeriö on keskittynyt yhteentoimivuuden kannalta keskeisessä kokonaisarkkitehtuurityön ohjauksessa informaatio-ohjaukseen. Kokonaisarkkitehtuurityötä ohjaavia ohjeistuksia, suosituksia sekä viitekehyksiä löytyy paljon, mutta ne eivät ole yhteneviä eivätkä löydy keskitetysti yhdestä paikasta. Julkaisupaikkoina toimivat tällä hetkellä ainakin avoimen datan portaali, JHS-suositusten portaali, JulkiICT-toiminnon wikisivut, valtiovarainministeriön omat sivut ja valtioneuvoston hankerekisteri. (Lahdelma 2015)

Monesta eri lähteestä tuleva ja toisistaan poikkeava informaatiotulva aiheuttaa päänvaih-vaa julkisen hallinnon organisaatioille, joten tiedon yhdenmukaistamista kaivataan. Tällä hetkellä ainakin JHS 179-suositus kokonaisarkkitehtuurin kehittämisestä on päivityksessä ja lisäksi myös valtiovarainministeriön suunnitelmissa on kehittää julkisen hallin-

non yhteistä kokonaisarkkitehtuuria (JHS 179 2012; VM 2014b). Taulukkoon 7 on koottu yhteenveto informaatio-ohjauksen keinoista yhteentoimivuuden edistämiseksi (JHS 2015; Lahdelma 2015).

**Taulukko 7.** Valtiovarain- sekä työ- ja elinkeinoministeriön informaatio-ohjauksen keinoja yhteentoimivuuden edistämiseksi

<p><b>Kokonaisarkkitehtuurikoulutus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kurssimuotoisia, maksuttomia koulutuksia julkisen hallinnon organisaatioille</li> <li>- Koulutuksesta vastaa valtiovarainministeriö yhdessä Tieturin ja Valtiokonttorin kanssa</li> <li>- Koulutukset alkoivat marraskuussa 2012 ja syksyllä 2014 käynnistettiin myös uusi valmennusohjelma</li> </ul>	<p><b>JHS-suositukset</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sisältävät sekä hyvien käytäntöjen kuvauksia, että tarkempia teknisiä eritelmiä</li> <li>- Tämän työn kannalta keskeisimmät JHS-suositukset ovat: <ul style="list-style-type: none"> <li>o JHS 166 (IT-hankintojen yleiset sopimusehdot, JIT 2007)</li> <li>o JHS 167 (Neuvottelumenettelyjen käyttö ICT-hankinnoissa)</li> <li>o JHS 171 – 173, 179, 182 (ICT-palvelujen kehittäminen)</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Valtion hankintakäsikirja</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uusin versio vuodelta 2010</li> <li>- Tavoitteena tukea hankintayksiköitä ja yhtiä käytäntöjä ja menettelyjä</li> <li>- Painopiste hankintalain soveltamisessa</li> <li>- Yleisluontoisia ohjeita</li> </ul>	<p><b>TEM:n informaatio-ohjaus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Toimintamallin kehitys hanke- ja projektitoiminnan yhdenmukaistamiseksi</li> <li>- Hankehallinnan käsikirja</li> <li>- Hallinnon alan IT-koordinoitiryhmä (HIT-KO)</li> <li>- TEM-konsernin hanke- sekä projektitoimistojen ja -toimijoiden epävirallinen yhteisö (PMO)</li> </ul>

### 3.3.3 Tietohallintolain ohjaama tavoitetila

Julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuurijaosto (JHKA-jaosto) toimii Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunnan (JUHTA) alaisuudessa ja vastaa julkisen hallinnon yhteisen kokonaisarkkitehtuurin (JHKA) kehittämisestä ja ohjauksesta. JHKA:n tavoitteena on Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunnasta annetun valtioneuvoston asetuksen (163/2013) nojalla edistää ja seurata tietohallintolain nojalla tehtävää kokonaisarkkitehtuurityötä ja yhteentoimivuuden kehittämistä. JHKA-jaoston tavoitteena on jalkauttaa arkkitehtuurityö osaksi julkishallinnon normaalia toimintaa ja sen kehittämistä sekä saattaa kokonaisarkkitehtuuri pysyvästi osaksi julkisen hallinnon johtamista. (VM 2014b) Taulukkoon 8 on koottu JHKA-jaoston asettamat tavoitteet vuodelle 2015 koskien kokonaisarkkitehtuurityön kehittämistä.

**Taulukko 8.** JHKA-jaoston tavoitteet vuodelle 2015 (mukaillen VM 2014b)

Tavoite	Tehtävä	Mittari
Kokonaisarkkitehtuurin hyödyt	Normiohjaus yhteentoimivuuden edistämiseksi	Säädösehdotukset
	Tarkemmat yhteentoimivuuden kuvaukset ja määrittelyt	Tekniset eritelmät
	Kansallisen Palveluarkkitehtuuriohjelman tukeminen	Yhteensopivat linjaukset ja viitearkkitehtuurit
Tuki ja ohjaus kokonaisarkkitehtuurityölle	Kokonaisarkkitehtuurin selventäminen ja tavoitetilan tiivis kuvaus	Kattava kokonaiskuva
	Päivitetty hallintamalli kohdealueille ja tietohallintolain ministeriöille asettaman velvoitteen täyttämiseksi	Päivitetty hallintamalli
Pitkäjänteinen kehitys	Tietoturvanäkökulman huomioiminen kokonaisarkkitehtuurissa	Tietoturvan huomioiva arkkitehtuurikehitys
	Tietoarkkitehtuurin edistäminen sitä varten perustetun ryhmän avulla	Tietoarkkitehtuurin kehittämisspolku
Arkkitehtuurikuvausten täydentäminen	Viitearkkitehtuurien ylläpito ja uusien luominen	Päivitykset ja tiedonhallinnan viitearkkitehtuuri
	Arkkitehtuurimenetelmän JHS 179 päivittäminen	Päivitetty JHS 179
	Vaatimukset mallinnustyökalulle kilpailutusta varten	Vaatimusmäärittely tarjouspyyntöä varten

Taulukossa 8 kaikki tehtävät ovat tärkeitä julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuurityön ja yhteentoimivuuden edistämiseksi. Taulukosta 8 voidaan nostaa esimerkiksi normiohjauksen käyttäminen yhteentoimivuuden edistämiseksi ja tämän tavoitteen edistämistä mittaavat säädösehdotukset. Tärkeää on myös edelleen selventää kokonaisarkkitehtuurin kokonaiskuva sekä kuvata tavoitetila tiiviisti. Myös esimerkiksi viitearkkitehtuurien ylläpito ja päivitykset sekä JHS 179 arkkitehtuurimenetelmän päivitys ovat tehtäviä vuodelle 2015.

Valtiovarainministeri on määritellyt julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuurin tavoitetilaa myös muissa dokumenteissa. Esimerkiksi valtiovarainministeriön vuonna 2012 laatimassa valtiohallinnon yhteisen kokonaisarkkitehtuurin kehittämisspolussa (KA-kehittämisspolku) kuvataan, miten valtionhallinnon yhteistä kokonaisarkkitehtuuria kehitetään pitkäjänteisesti kohti arkkitehtuurin tavoitetilaa sekä miten valtionhallinnon arkkitehtuuritoimintaa kehitetään seuraavina vuosina. Kehittämisspolun olennainen sisältö muodostuu tasapainoisesta kokonaisarkkitehtuurin eri osa-alueiden kehittämisestä: ny-



ky- ja tavoitetila-arkkitehtuurien kuvaukset, osaamisen ja organisoinnin kehittäminen sekä näiden aikatauluttaminen ja vastuuttaminen. (VM 2012)

Kokonaisarkkitehtuurin kehittämiskohteet voidaan jakaa kuuteen eri päävaiheeseen:

1. KA-kehityspolun ohjaus
2. KA-hallinnan käyttöönotto
3. KA-hallinnan ulottaminen avainprojekteihin
4. KA-kohdealueiden arkkitehtuurityön käynnistäminen
5. Julkisen hallinnon KA-toiminnan käynnistämisen tuki
6. Arkkitehtuurikuvausten ja linjausten laatiminen

Ensimmäinen päävaihe muodostaa kokonaisuuden, jonka tarkoituksena on ohjata ja monitoroida julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuurityötä. Toisessa päävaiheessa organisoidaan julkisen hallinnon arkkitehtuurin ohjaus sekä perehdytetään julkisen hallinnon arkkitehtuuriryhmän avainhenkilöt arkkitehtuurimenetelmään ja siihen liittyvään hallintamalliin. Kolmannen päävaiheen tehtävänä on ulottaa julkisen hallinnon yhteisiä ratkaisuja ja toimintoja kehitysprojekteihin. Neljännessä päävaiheessa tarkoituksena on tukea kohdealueiden vastuutahoja ja niiden arkkitehtuurityön toteutukseen osallistuvien organisaatioiden kokonaisarkkitehtuurityötä. Viidennessä päävaiheessa tarjotaan keskitettyä tukea julkisen hallinnon organisaatioille, jotta niissä ymmärretään ja osataan ottaa käyttöön yhteisiä piirteitä kokonaisarkkitehtuurimenetelmän ja -hallinnan mukaisesti. Kuudennessa päävaiheessa puolestaan laaditaan ja toteutetaan varsinaisia arkkitehtuurikuvauksia ja -linjauksia määritetyn julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuurin ja sen yleisen tavoitetilan pohjalta. (VM 2012)

Julkisen hallinnon yhteinen KA-kehityspolku on yhteydessä myös julkisen hallinnon kohdealueiden KA-kehityspolkuihin sekä julkisen hallinnon organisaatioiden omiin KA-kehityspolkuihin. Yhteistyön avulla mahdollistetaan yhteinen, järkevä ja koordinoitu arkkitehtuurien kokonaisuus julkiselle hallinnolle (VM 2012). Yksi keskeinen käytännön keino kokonaisarkkitehtuurityön tavoitetilan saavuttamisessa julkisessa hallinnossa ovat olleet valtiovarainministeriön ylläpitämät kokonaisarkkitehtuurivalmennukset. Vuonna 2015 valmennus julkisen hallinnon yhteentoimivuuden edistämiseksi koostui viidestä eri aihekokonaisuudesta: toiminnan johtaminen, toiminnan kehittäminen, toiminnan kehittämisen kehykset ja sisältö, toiminnan kuvaamisen merkitys ja toiminnan kuvaaminen (VM 2015c).

Yhteenvetona julkisen hallinnon yhteisen kokonaisarkkitehtuurin tavoitetilasta voidaan todeta, että tavoitteena on ensinnäkin kokonaisvaltainen lähestymistapa organisaatioiden toiminnan ja rakenteiden hallinnoimiseksi ja kehittämiseksi. Toisena tavoitteena on luoda toiminnan, prosessien ja palvelujen, tietojen, tietojärjestelmien ja niiden tuottamisen palvelujen muodostaman kokonaisuuden kuvausten sisältö ja rakenne. (VM 2015c) Ohjeena näiden tavoitteiden toteutuksessa toimii valmennusten lisäksi esimerkiksi JHS -

suositukset (JHS 2012). Julkisen hallinnon tavoitetilassa kokonaisarkkitehtuuria hyödynnetään esimerkiksi sisäisessä ja ulkoisessa kommunikoinnissa, johdon palautteissa, toteutusprojekteissa sekä hankintojen dokumentaatiossa vaatimusmäärittelyjen tukena (VM 2015c). Tämä työ keskittyy tutkimaan erityisesti edellä listattujen tavoitteiden viimeistä kohtaa eli sitä, kuinka tällä hetkellä ICT-hankinnoissa hyödynnetään kokonaisarkkitehtuuria.

## 4. TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTON ANALYYSI

Tässä luvussa käsitellään työn empiirisessä osuudessa käytettäviä tiedonkeruu- ja tutkimusmenetelmiä. Luvussa tarkastellaan esimerkiksi tutkimusaineiston valinnan kriteerejä sekä selvitetään, kuinka valittua tutkimusmenetelmää hyödyntäen aineistoa voidaan analysoida.

### 4.1 Tutkimusmenetelmä ja tiedonkeruu

Tässä työssä käytetään tutkimusmenetelmänä tapaustutkimusta. Tapaustutkimukselle on tyypillistä, että muutamiin tapauksiin keskitytään syvällisesti ja niitä tutkitaan monipuolisesti sen sijaan, että käsiteltäisiin suurta joukkoa tapauksia. Tapaus voi olla esimerkiksi yksilö, ryhmä, ohjelma, prosessi tai jokin ilmiö. Tyypillistä tapaustutkimukselle on erilaisten aineistojen, niin laadullisten kuin määrällisten, rinnakkainen käyttö. (Eriksson & Koistinen 2005) Yin (2003) kuvaa, että tapaustutkimus on empiiristä, havaintoihin ja alkuperäisaineistoon perustuvaa tutkimusta, jossa tutkitaan nykyajan ilmiötä todellisen elämän tilanteessa. Tapaustutkimuksessa ilmiön ja sen kontekstin väliset rajat eivät ole selvät ja siinä käytetään usein monia erilaisia tietolähteitä. Tapaustutkimuksessa on mahdollista saada myös kokonaisvaltainen kuva tosielämän tapahtumien erityispiirteistä. (Yin 2003) Tämän työn tarkoituksena on tutkia syvällisesti otosta Suomen julkisista ICT-hankintailmoituksista ja etsiä niistä kokonaisarkkitehtuuriin viittaavia tekijöitä. Työn tulokset antavat siis kattavan kokonaiskuvan tutkimusaiheen tilanteesta Suomessa.

Työn varsinainen tutkimusaineisto koostuu Suomen julkisista ICT-hankintailmoituksista. Nämä hankintailmoitukset koostuvat itse ilmoitusosasta, tarjouspyynnöstä sekä tarjouspyynnön liitteistä. Tutkimuksen kannalta erityisen kiinnostavaa on tarjouspyyntömateriaalien sisältö, joten niitä kerättiin systemaattisesti aikavälillä 15.5.2015 – 15.6.2015. Tuolta aikaväliltä kerättiin kaikki saatavilla olevat ICT-hankintailmoitusten tarjouspyyntömateriaalit liitteineen ja lopulta niiden perusteella tutkimusaineistoon valikoitui 49 kappaletta suomalaisia ICT-hankintailmoituksia. Valituista hankintailmoituksista yksi oli ruotsinkielinen ja muut suomenkielisiä.

Hankintailmoitusten tarjouspyyntöasiakirjojen haussa käytettiin hyväksi hankintailmoitukset.fi -sivustoa eli niin sanottua HILMA ilmoituskanavaa. Suomen lainsäädäntö velvoittaa julkisen hallinnon hankintayksiköitä ilmoittamaan hankinnoistaan HILMA:ssa. Ilmoitusvelvollisuus koskee hankintoja, jotka ylittävät hankintalaissa säädetyt ja luvussa

2.3.2 kuvatut kansalliset tai EU-kynnysarvot. Nämä arvot alittavat pienhankinnat eivät kuulu tämän tutkimuksen aineistoon.

Vaikka HILMA:an kerätään kaikki suomalaiset hankintailmoitukset, niin kaikkia tarjouspyyntöasiakirjoja siellä ei silti ole saatavilla. HILMA:n ilmoituksissa kuitenkin aina tarkennetaan, mistä tarjouspyyntöasiakirjat ovat saatavilla. Tutkimusaineistoa kerättyäessä havaittiin, että useat hankintayksiköt hyödyntävät myös Tarjouspalvelu.fi -toimittajaportaalia tarjouspyyntömateriaalien jakamiseen. Kyseinen portaali mahdollistaa toimittajien tarkastella hankintailmoituksia maakuntakohtaisesti. Tarjouspyyntömateriaalien tarkastelun lisäksi toimittajat voivat esittää myös suoraan kysymyksiä hankintayksiköille (Tarjouspalvelu 2015). Tarjouspalvelu -toimittajaportaali vaatii ilmaisen rekisteröitymisen ennen kuin siellä oleviin tarjouspyyntömateriaaleihin pääsee käsiksi.

**Taulukko 9.** Tarjouspyyntömateriaalien saatavuus

Tarjouspyyntömateriaalien sijainti	Lukumäärä (n = 49)
Tarjouspalvelu	17
HILMA	12
Kotisivut	10
Sähköposti	8
HILMA/kotisivut	2

Taulukkoon 9 on koottu yhteenveto tarjouspyyntömateriaalien saatavuudesta. Tarjouspalvelu.fi -sivuston lisäksi, 10 hankintayksikköä käytti tarjouspyyntömateriaalien jakamiseen omia verkkosivujaan. Sähköpostitse kerättiin kahdeksan hankintailmoituksen tarjouspyyntömateriaalit ja lisäksi yksi hankintayksikkö käytti kahdessa eri hankintailmoituksessaan hyödyksi sekä HILMA:a, että kotisivujaan. Tarjouspyyntöjen sähköpostitiedusteluihin vastattiin poikkeuksetta.

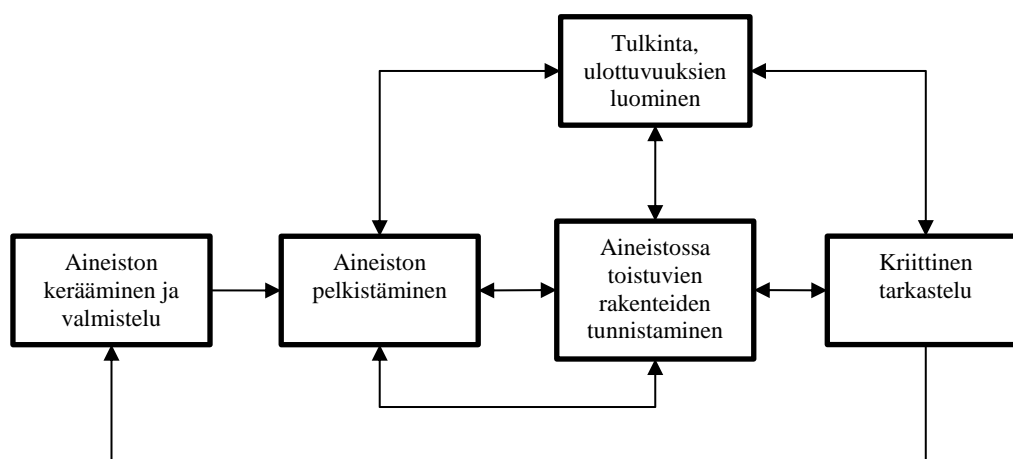
## 4.2 Dokumenttianalyysi

Tässä tutkimuksessa analyysimenetelmänä käytetään dokumenttianalyysiä. Dokumenttianalyysiksi kutsutaan menetelmää, jossa päätelmiä pyritään tekemään kirjalliseen muotoon saatetusta verbaalisesta, symbolisesta tai kommunikatiivisesta aineistosta (Ojasalo et al. 2014, s. 136). Anttilan (1998) mukaan dokumenttianalyysi tarkoittaa kaiken sellaisen todennettavissa olevan, usein sosiaalisia tekijöitä sisältävän tutkimusaineiston analyysia, jota ei saada kokoon pelkästään suorilla ja välittömillä havainnoilla. Luonteeltaan dokumenttianalyysi voi olla konkreettisten tulosten tallentamista tai suullisia, käsinkirjoitettuja tai painettuja selontekoja näistä toimista (Anttila 1998).

Tarkasteltavat dokumentit voivat olla hyvin erilaisia ja esiintyä monissa eri muodoissa. Dokumentteihin voidaan lukea kaikki tutkittavasta ilmiöstä kirjoitettu, puhuttu tai kuvattu materiaali, jopa esineistö. Esimerkiksi tekstiksi muunnetut haastattelut, www-sivut, lehtiartikkelit, vuosikertomukset, markkinointimateriaalit, muistiot, päiväkirjat, valokuvat, piirroksot, puheet, keskustelut, raportit ja muut kirjalliset materiaalit voivat toimia tutkimusaineistona. (Ojasalo et al. 2014, s. 136) Anttila (1998) mainitsee edellisten lisäksi dokumenteiksi soveltuvan myös lait, säädökset, ohjeistukset, hallinnolliset päätökset ja viranomaisten ohjeet sekä erilaiset julkiset rekisterit. Tässä tutkimuksessa keskitytäänkin hankintailmoitus- ja tarjouspyyntödokumenttien lisäksi juuri erilaisiin lakeihin, säädöksiin, asetuksiin ja ohjeistuksiin.

Dokumenttianalyysin tavoitteena on käydä järjestelmällisesti aineistoa läpi ja luoda sen pohjalta sanallinen, selkeä ja informatiivinen kuvaus tutkittavasta tai kehitettävästä asiasta. Dokumenttianalyysin vahvuutena pidetään sen herkkyyttä asiayhteydelle, eli sille, millaisena tutkimuksen kohteena oleva ilmiö esiintyy sen luonnollisessa ympäristössään. (Ojasalo et al. 2014, s. 136) Dokumenttianalyysin heikkoutena puolestaan voidaan todeta se, että dokumentit ovat aikaisemmin luotu ehkä aivan muuhun tarkoitukseen ja usein monia lähteitä joudutaankin käyttämään samanaikaisesti tai rinnakkain, jotta niistä saadaan muodostettua yhtenäinen kokonaisuus. Ongelmana ei usein ole tiedon saatavuus, vaan ennemmin oikean ja halutun tiedon löytäminen. (Anttila 1998)

Dokumenttianalyysissä voidaan käyttää hyväksi kvalitatiivisen tutkimuksen yleistä mallia, sillä se kuvaa hyvin myös dokumenttianalyysin päävaiheet: aineiston kerääminen ja valmistelu, aineiston pelkistäminen, aineistossa toistuvien rakenteiden tunnistaminen ja tulkinta sekä kaikkiin edellisiin vaiheisiin liittyvä kriittinen tarkastelu (Ojasalo et al. 2014, s.138). Kuvassa 13 on esitetty kvalitatiivisen tutkimuksen yleinen malli.



**Kuva 13.** Kvalitatiivisen tutkimuksen malli (mukaillen Ojasalo et al. 2014, s. 138)

Kuvan 13 kvalitatiivisen tutkimuksen malli voidaan karkeasti jakaa kolmeen eri pääkohtaan: aineiston valmisteluun, analyysiin ja pelkistämiseen sekä tulkintaan ja johtopäätöksiin (Ojasalo et al. 2014, s. 138 - 145).

Kuvan 13 ensimmäinen kohta käsittää tutkimusaineiston keräämisen ja valmistelun. Kun tutkimusaineisto on saatu kerättyä valituista lähteistä, niin tämän jälkeen aineistoa täytyy usein vielä valmistella. Ojasalo et al. (2014, s. 138) mukaan aineiston valmistelun tavoitteena on varmistaa, että aineisto on selkeästi jäsennelty ja siten valmis analysoitavaksi. Käytännössä valmistelulla voidaan tarkoittaa esimerkiksi aineiston muokkaamista digitaalseksi, tarvittavien korjauksien ja editointien tekemistä tai alkuperäisaineiston numerointia viittausten helpottamiseksi (Ojasalo et al. 2014, s. 138). Tässä tutkimuksessa aineiston valmistelulla tarkoitetaan esimerkiksi teorialähteiden jäsentelyä helposti löydettäviksi kokonaisuuksiksi sekä hankintailmoitusten ja tarjouspyyntöjen systemaattista keräämistä ja tallentamista myöhempää analyysiä varten.

Aineiston pelkistämällä tarkoitetaan sitä, että valitusta aineistosta pyritään tunnistamaan ja rajamaan haluttu määrä eri näkökulmia eli tiivistämään ja selkeyttämään aineistoa. Tiivistäminen tapahtuu tunnistamalla aineistosta sille ominaisia yhteisiä piirteitä tai nimittäjiä, eli toisin sanoen tunnistamalla aineistossa toistuvia rakenteita. (Ojasalo et al. 2014, s. 139) Se kuinka aineiston pelkistäminen ja toistuvien rakenteiden tunnistaminen on tässä työssä toteutettu, on kuvattu tarkemmin luvussa 4.3.

Tutkimus ei ole valmis aineiston analyysin jälkeen, vaan tutkijan tehtävänä on tulkita tutkimustuloksia. Tulkinta tarkoittaa, että tutkija tuo kohdeilmiöstä esiin jotakin uutta. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa tulkinta alkaa oikeastaan jo tutkimusongelman asettelusta ja on mukana tutkimuksen kaikissa vaiheissa. (Ojasalo et al. 2014, s. 143) Miles & Huberman (1994, s. 245 - 246) listaavat yhteensä 13 eri merkityksen luomisen taktiikkaa, joista tässä työssä hyödynnettäviksi voidaan katsoa

- toistuvien rakenteiden tunnistaminen
- uskottavan selityksen näkeminen
- luokittelu
- kontrastien ja vertailuiden tekeminen
- yksityiskohtien sisällyttäminen yleiseen
- loogisen tapahtumaketjun kehittäminen
- käsitteellisen tai teoreettisen johdonmukaisuuden luominen.

Ojasalo et al. (2014, s. 144) huomauttavat, että tutkijan on pyrittävä laatimaan havainnoista ja osatuloksista kokoavia synteesejä, jotka antavat selkeän, pelkistetyn ja perustellun vastauksen asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Näiden synteesien perusteella laaditaan lopulta johtopäätökset ja kehittämistyön suositukset (Ojasalo et al. 2014, s. 144). Tutkimusta tulee lisäksi jatkuvasti tarkastella kriittisesti, jotta varmistutaan tutkimusaineiston, analyysien sekä tulkintojen oikeellisuudesta ja luotettavuudesta.

### 4.3 Tutkimusaineiston analysointi

Analyysimenetelmänä dokumenttianalyysi mahdollistaa sekä kvantitatiivisen eli määrällisen, että kvalitatiivisen eli laadullisen tutkimusaineiston analyysin. Kvalitatiivisesta analyysistä käytetään myös termiä sisällön analyysi ja kvantitatiivisesta analyysistä puolestaan termiä sisällön erittely. Sisällön analyysillä tarkoitetaan dokumenttien sanallista kuvaamista ja sen tavoitteena on etsiä ja löytää merkittävää sisältöä. Sisällön erittelyssä puolestaan kuvataan määrällisesti, esimerkiksi numeroin, dokumenttien sisältöä. Huomionarvoista on, että menetelmät eivät ole toisiaan poissulkevia. (Ojasalo et al. 2014, s. 137) Kvalitatiivisessa analyysissä keskiössä on ymmärtämisen muodostaminen (Silvermann 2000, s. 826; Hirsijärvi et al. 2007, s. 157). Kvalitatiivisessa analyysissä ollaan enemmän kiinnostuneita todellisuuden prosesseista, joita tutkittavan aiheen tekstit ja dokumentit kuvaavat, eikä niinkään absoluuttista totuutta kuvaavista lausunnoista (Silvermann 2000, s. 826). Luvun 4.2 kuvassa 13 tutkimuksen analyysi voidaan katsoa alkavan jo sisällön pelkistämisen kohdasta.

Kvalitatiiviselle analyysille voidaan esittää teoria- ja aineistolähtöinen jaottelu. Tutkimuksen analyysimuodot jaetaan tässä tapauksessa kolmeen eri kategoriaan: teorialähtöiseen-, aineistolähtöiseen- ja teoriaohjaavaan analyysiin. (Tuomi 2007, s. 129 - 135; Ojasalo et al. 2014, s. 139 - 140) Teorialähtöisessä analyysissä nojataan johonkin tiettyyn teoriaan, malliin tai auktoriteetin esittämiin ajatuksiin. Tällaisessa tutkimuksessa aineiston analyysia ohjaa valmis, aikaisemman tiedon perusteella luotu kehys. (Tuomi 2007, s. 131) Aineistolähtöisessä analyysissä puolestaan tutkimusaineistosta pyritään luomaan teoreettinen, laajasti ymmärrettävä kokonaisuus, jossa analyysiyksiköt määräytyvät aineiston perusteella (Tuomi 2007, s. 129).

Tämä tutkimus voidaan katsoa kuuluvan teoriaohjaavan analyysin piiriin. Teoriaohjaavassa analyysissä on tiettyjä etukäteen valittuja, teoreettisia, analyysia ohjaavia kytkentöjä, mutta analyysi ei suoraan pohjaudu teoriaan (Tuomi 2007, s. 130). Tämän työn lähtökohtaa voidaan siis pitää teoreettisena, mutta teoria ei ohjaa dokumenteissa olevien käsitteiden konkretisointia, vaan valitun dokumenttiaineiston pohjalta luodaan omat konkretisoinnit. Työn tutkimusaineistosta etsittiin erilaisia viittauksia tai mainintoja lain määrittelemään hankintayksikön kokonaisarkkitehtuuriin. Voidaan siis ajatella, että teoriapohjana työssä ovat julkista ICT-hankintaa ohjaavat lait ja säädökset sekä niihin liitettävä kokonaisarkkitehtuuri. Teorian avulla tutkimusaineistosta pystyttiin tunnistamaan ja luokittelemaan työn kannalta merkittäviä asioita.

Jotta tutkimusaineistoa voidaan tehokkaasti analysoida, täytyy aineisto ensin pelkistää. Tässä työssä tutkimusaineiston pelkistäminen tarkoitti ICT-hankintailmoitusten läpikäyntiä siten, että kaikki tutkimuksen kannalta relevantit asiat koottiin yhteen dokumenttipohjaan. Dokumenttipohjaan listattiin jokaisen tarjouspyynnön nimi, hankintayksikön nimi, CPV-luokka, hankinnan arvo sekä muistiinpanot siitä, kuinka kokonaisarkkitehtuuri oli kussakin ilmoituksessa otettu huomioon.

Tutkimusaineiston kvantitatiivinen analyysi toteutettiin laskemalla kokonaisarkkitehtuurikäsitteiden esiintyvyyttä sekä luokittelemalla tutkimusaineistoa hankintayksikön, hankintakohteen sekä hankinnan arvon mukaan. Tämä toteutettiin laadittua dokumenttipohjaa hyödyntäen. Kvalitatiivinen analyysi toteutettiin tässä työssä tutkimalla ensinnäkin sitä, onko edellä mainituilla luokitteluilla vaikutusta kokonaisarkkitehtuurin huomiointiin ICT-hankintailmoituksissa. Toiseksi tutkittiin sitä, millä tasolla kokonaisarkkitehtuuria oli hankintailmoituksissa hyödynnetty. Tätä varten määriteltiin kolme eri tasoa kuvaamaan kokonaisarkkitehtuurikäsitteiden hyödyntämistä: ei hyödynnetty, osittain hyödynnetty ja kattavasti hyödynnetty.

Ei hyödynnetty tarkoittaa hankintailmoituksia, joista ei pysty tunnistamaan pieniäkään viittauksia kokonaisarkkitehtuurikäsitteisiin. Osittain hyödynnetty tarkoittaa hankintailmoituksia, joissa joitakin osia kokonaisarkkitehtuurista on jollain tavalla hyödynnetty. Kattavasti hyödynnetty puolestaan tarkoittaa hankintailmoituksia, joissa on selvästi tunnistettavissa, että kokonaisarkkitehtuuria on hyödynnetty hankintailmoituksessa, esimerkiksi vaatimusmäärittelyssä tai hankinnan kohteen kuvauksessa. Apuna analysoinnissa ja hankintailmoitusten jaottelussa käytettiin luvun 3.2 kuvaa 8, jonka kokonaisarkkitehtuurin komponentteja etsittiin tutkimusaineiston ICT-hankintailmoituksista. Jos tutkittavassa ICT-hankintailmoituksesta ei löydetty yhtään luvun 3.2 kuvan 8 mukaisia arkkitehtuurikuvauksia, niin silloin se luokiteltiin ”ei hyödynnetty” -kategoriaan. Jos tutkittavasta ICT-hankintailmoituksesta löytyi yksi tai kaksi viittausta tai kuvausta luvun 3.2 kuvan 8 arkkitehtuurikuvauksiin, niin silloin se luokiteltiin ”osittain hyödynnetty” -kategoriaan. Vastaavasti jos viittauksia löytyi enemmän kuin kaksi niin kyseinen hankintailmoitus voitiin luokitella kuuluvaksi ”kattavasti hyödynnetty” -kategoriaan.

Saatujen tulosten perusteella pohdittiin, mitä mielenkiintoiset löydökset tarkoittavat ja kuinka yleistettäviä nämä löydökset ovat. Lisäksi pohdittiin esimerkiksi sitä, kuinka tulokset vastaavat teoriaosuudessa määritellyn kokonaisarkkitehtuurin tavoitetilaan. Pohdinnan jälkeen tutkimustuloksista koottiin vielä yhteenveto ja tutkimusta arvioitiin kriittisesti sille asetettujen tavoitteiden ja tutkimuskysymysten avulla.



## 5. KOKONAISARKKITEHTUURI SUOMEN JULKISISSA ICT-HANKINTAILMOITUKSISSA

Tässä luvussa analysoidaan valitun tutkimusaineiston pohjalta, kuinka kokonaisarkkitehtuuri on huomioitu Suomen julkisissa ICT-hankintailmoituksissa. Tutkimusaineistoa kerättiin aikavälillä 15.5.2015 – 15.6.2015, josta saatiin 49 kappaleen otos tarkasteltavia julkisia ICT-hankintailmoituksia ja niiden sisältämiä tarjouspyyntöasiakirjoja liitteenä.

Tämän tutkimuksen luvussa 3.3 esitettyjen perustelujen mukaan hankintayksiköiden kokonaisarkkitehtuurin pitäisi olla keskeisessä roolissa ICT-hankkeiden suunnittelussa ja toteutuksessa. Kokonaisarkkitehtuurin tulisi näkyä siis jo hankintailmoitusten sisältämissä tarjouspyyntömateriaaleissa, jotta toimittajat osaisivat tarjoustaan määriteltäessä ottaa huomioon julkisen hallinnon yhteentoimivuutta edistävät keinot. Tätä tutkimusta varten kerätty aineisto kuitenkin osoittaa, että töitä kokonaisarkkitehtuuriajattelun implementoimisessa osaksi julkisen hallinnon ICT-hankintaa riittää edelleen.

Luvussa 4.3 kuvatulla kokonaisarkkitehtuurin hyödyntämisen analysointimenetelmällä saatiin tutkimusaineiston ICT-hankintailmoituksista seuraavanlainen jakauma:

- 12 hankintailmoitusta, joissa kokonaisarkkitehtuuri oli kattavasti hyödynnetty
- 19 hankintailmoitusta, joissa kokonaisarkkitehtuuri oli osittain hyödynnetty
- 18 hankintailmoitusta, joissa kokonaisarkkitehtuuria ei ollut hyödynnetty

Tämä tarkoittaa sitä, että suuressa osassa tutkimusaineiston ICT-hankintailmoituksia löytyi jonkinlaisia viittauksia kokonaisarkkitehtuurin hyödyntämisestä hankintaprosessissa. Myöhemmin tässä pääluvussa tarkastellaan millaisia riippuvuussuhteita näiden lukujen välillä esiintyy.

Tämän työn 49 ICT-hankintailmoituksesta vain kymmenestä löytyi sanallinen maininta kokonaisarkkitehtuurista, mikä tarkoittaa karkeasti yleistettynä sitä, että vain joka viides hankintayksikkö huomioi kokonaisarkkitehtuurin hankintailmoitusta suunniteltaessa. Ensisilmäyksellä luku on huolestuttavan alhainen, joten tutkimusaineiston tarkempi analyysi on paikallaan. Seuraavissa alaluvuissa avataankin tarkemmin tutkimusaineistosta löydettyjä havaintoja niin kvantitatiivisessa kuin kvalitatiivisessa näkökulmassa. Analyysin tukena käytetään lainauksia ja esimerkkejä tutkimusaineiston materiaaleista. ICT-hankintailmoitusten hankintayksiköt haluttiin pitää tutkimuksessa anonyymeina ja tästä syystä osa lainausten sanoista, on korvattu kolmella pisteellä (”...”).

## 5.1 Tutkimusaineistossa esiintyvä arkkitehtuurikäsitteistö

Tutkimusaineiston läpikäynti aloitetaan laskemalla eri arkkitehtuuri- ja yhteentoimivuuskäsitteiden esiintyvyys tutkimusaineistossa, sillä se antaa hyvän yleiskuvan paitsi kokonaisarkkitehtuurin huomioonnotista, niin myös käytetystä termistöstä. Tulokset kerättiin taulukoihin 10 - 12, joista nähdään kuinka monessa ICT-hankintailmoituksessa kukin arkkitehtuurikäsite esiintyi ja mikä oli kyseisen käsitteen esiintyvyyss prosentti. Yksi ICT-hankintailmoitus tarkoittaa siis hankinnan ilmoitusosaa sekä kaikkia siihen liitettäviä yleisesti toimittajien saatavilla olevia tarjouspyyntömateriaaleja liitteineen. Tutkimusaineistosta laskettiin ensin tietohallintolain mukaisten kokonaisarkkitehtuurikäsitteiden esiintyvyys. Tulokset listattiin taulukkoon 10.

**Taulukko 10.** *Tietohallintolain mukaisten kokonaisarkkitehtuurikäsitteiden esiintyvyys tutkimusaineistossa*

Käsite	Esiintyvyys (ICT-hankintailmoitusten lkm)	Esiintyvyys (%)
Kokonaisarkkitehtuuri	10	20,4
Toiminta-arkkitehtuuri	3	6,1
Tietoarkkitehtuuri	4	8,2
Tietojärjestelmäarkkitehtuuri	11	22,4
Teknologia-arkkitehtuuri	4	8,2

Kokonaisarkkitehtuuri mainittiin siis ainoastaan kymmenessä tutkimusaineiston 49 ICT-hankintailmoituksesta ja esiintyvyyss prosentiksi muodostui siten 20,4. Tietohallintolain mukainen kokonaisarkkitehtuuri jakautuu neljään eri alakäsitteeseen, joista toiminta-arkkitehtuuri mainittiin kolmessa, tietoarkkitehtuuri neljässä, tietojärjestelmäarkkitehtuuri yhdessätoista ja teknologia-arkkitehtuuri neljässä ICT-hankintailmoituksessa. Toiminta-arkkitehtuurin esiintyvyyss prosentiksi tutkimusaineistossa muodostui siten 6,1, tietoarkkitehtuurin 8,2, tietojärjestelmäarkkitehtuurin 22,4 ja teknologia-arkkitehtuurin 8,2.

Jotta kvantitatiivinen analyysi antaisi todenmukaisemman käsityksen kokonaisarkkitehtuurin huomioimisesta ICT-hankintailmoituksissa, niin tutkimusaineistosta etsittiin ja laskettiin myös muita kuin tietohallintolain mukaisia arkkitehtuurikäsitteitä. Taulukkoon 11 kasattiin muut kuin tietohallintolain mukaiset käsitteet, joissa esiintyi sana arkkitehtuuri.

**Taulukko 11.** *Muiden kuin tietohallintolainmukaisten käsitteiden esiintyvyys tutkimusaineistossa*

Käsite	Esiintyvyys (ICT-hankintailmoitusten lkm)	Esiintyvyys (%)
Tekninen arkkitehtuuri	8	16,3
Viitearkkitehtuuri	4	8,2
Ohjelmistoarkkitehtuuri, sovel-lusarkkitehtuuri, ratkaisuar-kkitehtuuri ja arkkitehtuuri (ei määritelty)	2	4,1

Taulukosta 11 huomataan, että erityisesti teknisestä arkkitehtuurista löytyy useita mainintoja tutkimusaineistossa. Yhteensä kahdeksassa ICT-hankintailmoituksessa eli 16,3 % kaikista mainittiin termi tekninen arkkitehtuuri. Muita useammassa kuin yhdessä ICT-hankintailmoituksessa mainittuja käsitteitä olivat viitearkkitehtuuri (4 kpl), ratkaisuar-kkitehtuuri (2 kpl), sovellusarkkitehtuuri (2 kpl), ohjelmistoarkkitehtuuri (2 kpl) sekä sana arkkitehtuuri (2 kpl) ilman sen tarkempaa määrittelyä. Taulukon 11 arkkitehtuuritermien lisäksi tietoturva-arkkitehtuuri, palvelinarkkitehtuuri, prosessiarkkitehtuuri, testi- ja tuotantoympäristönarkkitehtuuri sekä palvelukeskeinen arkkitehtuuri mainittiin kukin yhdessä ICT-hankintailmoituksessa.

Joskus arkkitehtuurikäsitteet sekoitetaan myös infrastruktuuriin, joten tutkimuksen kannalta on syytä huomioida myös, kuinka usein näitä termejä käytetään. Infrastruktuurikäsitteitä laskettaessa tarkasteltiin myös kontekstia, jossa käsite esiintyi ja tämän perusteella mukaan valittiin vain tutkimuksen kannalta kiinnostavat infrastruktuurikäsitteet. Tämä tarkoittaa sitä, että taulukkoon 12 valittiin ainoastaan yleisesti ICT:hen, yhteentoimivuuteen tai arkkitehtuuriin liittyviä infrastruktuurikäsitteitä.

**Taulukko 12.** *Infrastruktuurikäsitteiden esiintyvyys tutkimusaineistossa*

Käsite	Esiintyvyys (ICT-hankintailmoitusten lkm)	Esiintyvyys (%)
ICT-infrastruktuuri	2	4,1
Tietojärjestelmäinfrastruktuuri, Palvelin- ja tietoliikenneinfrastruktuuri, SCCM-infrastruktuuri, Nykyinfrastruktuuri, Sovellusinfrastruktuuri, Tekninen infrastruktuuri	1	2,0

Taulukosta 12 huomataan, että tutkimusaineiston ICT-hankintailmoituksissa esiintyi joitakin infrastruktuurikäsiteitä, jotka voitaisiin mieltään myös tietojärjestelmien yhteensopivuutta kuvaaviksi tai kokonaisarkkitehtuurikäsitteiksi. Näistä käsitteistä useammassa kuin yhdessä hankintailmoituksessa esiintyi kuitenkin vain ICT-infrastruktuuri (2 kpl). Muita tutkimusaineistossa esiintyviä arkkitehtuuriin tai yhteentoimivuuteen viittaavia sanoja olivat kahdessa ICT-hankintailmoituksessa mainitut tekninen toimintaympäristö ja järjestelmän tekninen kuvaus. Lisäksi toimintaprosessien kuvaus nousi yhdessä ICT-hankintailmoituksessa esille, jossa se voitiin mieltää arkkitehtuurityöksi.

Tutkimusaineistosta löydettiin yhteensä 26 eri termiä, jotka voitiin katsoa viittaavan arkkitehtuurityöhön tai yhteentoimivuuden edistämiseen. Vaikka kokonaisarkkitehtuuri mainittiin vain 10 hankintailmoituksessa, niin lukuisilla muilla termeillä kyllä viitattiin arkkitehtuurityöhön. Seuraavissa luvuissa tarkastellaan tarkemmin sitä, millaisissa yhteyksissä ja miten tätä termistöä käytettiin. Lisäksi vertaillaan vaikuttaako kokonaisarkkitehtuurin huomiointiin esimerkiksi hankintakohde, hankintayksikkö tai hankinnan arvo.

## 5.2 Hankintakohteen vaikutus kokonaisarkkitehtuurin huomiointiin

Tutkimusaineiston ICT-hankintailmoitukset luokiteltiin myös hankinnan kohteen mukaan asiantuntija- ja konsultointipalveluihin, tietojärjestelmähankintoihin, ohjelmistohankintoihin ja sovellusvuokraukseen sekä laitehankintoihin. Tulokset on listattu taulukkoon 13, josta nähdään, että ICT-laitehankintoja ei ollut omana kokonaisuutenaan mukana tutkimusaineistossa. Laitehankintoja liittyi kuitenkin isompiin aineistossa esiintyviin hankintakokonaisuuksiin neljässä ICT-hankintailmoituksessa. Alla on kaksi esimerkkilainausia ICT-hankintailmoituksista, joissa laitehankintoihin lukeutuviin palvelimien hankintoihin otetaan kantaa. Lainaukset ovat numeroitu, jotta niihin voidaan tarvittaessa helpommin viitata.

1. *”Käyttöpalveluiden osana tulee tarjota järjestelmän tarvitsema laitteisto, palvelinohjelmistojen lisenssit, verkkoyhteydet, valvonta (24/7) ja varmuuskopiointi.”*
2. *”Toimittajan tulee esittää riittävällä tarkkuudella oleva suunnitelma kohteen vaatimista palvelimista (kpl) ja niiden suorituskykyvaatimuksista ja varmistusmenetelmistä”*

**Taulukko 13.** Tutkimusaineiston luokittelu hankinnan kohteen mukaan

Hankintakohde	Hankintailmoitusten lukumäärä	Kokonaisarkkitehtuurin hyödyntäminen		
		Ei hyödynnetty	Osittain hyödynnetty	Kattavasti hyödynnetty
Asiantuntija- ja konsultointipalvelut	23	6	9	8
Tietojärjestelmähankinnat	17	6	8	3
Ohjelmistohankinnat ja sovellusvuokraus	9	6	2	1
Laitehankinnat	0 (4)	-	(2)	(2)

Taulukosta 13 nähdään, että tutkimusaineiston 49 ICT-hankintailmoituksesta 23 luokiteltiin kuuluvaksi asiantuntija- ja konsultointipalveluihin, 17 tietojärjestelmähankintoihin ja 9 ohjelmistohankintoihin ja sovellusvuokrauksiin. Asiantuntija- ja konsultointipalveluista kokonaisarkkitehtuuria oli hyödynnetty kattavasti kahdeksassa, osittain yhdeksässä ja ei ollenkaan kuudessa ICT-hankintailmoituksessa. Tietojärjestelmähankinnoissa vastaavasti kolmessa kokonaisarkkitehtuuria oli kattavasti hyödynnetty, kahdeksassa osittain ja kuudessa ei ollenkaan. Ohjelmistohankinnoissa ja sovellusvuokrauksissa puolestaan sama jaottelu oli yksi kattavasti hyödynnetty, kaksi osittain hyödynnettyä ja kuusi ei ollenkaan hyödynnettyä. Hankinnoissa, joiden mukana oli laitehankintoja, kokonaisarkkitehtuuria oli kattavasti hyödynnetty kahdessa ja osittain hyödynnetty kahdessa hankintailmoituksessa.

Kaikille julkisille hankinnoille tulee ilmoittaa myös CPV-luokitus, jotta niitä on helpompaa kategorisoida. Taulukossa 14 on esitetty tutkimusaineiston ICT-hankintailmoitusten CPV-luokitukset.

**Taulukko 14.** Tutkimusaineiston luokittelu CPV-luokan mukaan

CPV-luokka	Hankintailmoitusten lukumäärä	Kokonaisarkkitehtuurin hyödyntäminen		
		Ei hyödynnetty	Osittain hyödynnetty	Kattavasti hyödynnetty
Tietotekniset palvelut: neuvonta, ohjelmistojen kehittäminen, Internet ja tuki. Apalvelu ryhmä 7 (720000005)	41	16	15	10
Ohjelmatuotteet ja tietojärjestelmät (480000008)	7	1	5	1
Puhelin ja tiedonsiirtopalvelut. Apalvelu ryhmä 5 (642100001)	1	-	-	1

Taulukosta 14 nähdään, että selvästi suurin osa (41 kpl) ICT-hankintailmoituksista kuului CPV-luokkaan numero 720000005 eli tietoteknisiin palveluihin. 7 hankintailmoitusta luokiteltiin CPV-luokkaan numero 480000008 eli ohjelmatuotteet ja tietojärjestelmät. Yksi hankintailmoituksista listattiin CPV-luokkaan numero 642100001 eli puhelin ja tiedonsiirtopalveluihin.

Ohjelmatuotteiden ja tietojärjestelmien alle kuuluvista ICT-hankintailmoituksista yhdessä mainittiin kokonaisarkkitehtuuri, viidessä oli osittain hyödynnetty arkkitehtuurikuvauksia ja yhdessä oli kattavasti hyödynnetty kokonaisarkkitehtuuria. Tässä luokassa ainoastaan yhdessä hankintailmoituksessa ei ollut merkittäviä viittauksia kokonaisarkkitehtuuriin. Yhdessä hankinnassa, joka kuului puhelin ja tiedonsiirtopalveluihin oli huomioitu kokonaisarkkitehtuuri kattavasti.

Tietotekniset palvelut oli ylivoimaisesti eniten käytetty tutkimusaineiston ICT-hankintojen CPV-luokka. Tässä luokassa kokonaisarkkitehtuuri mainittiin yhteensä kahdeksassa eri ICT-hankintailmoituksessa. Tietoteknisten palvelujen CPV-luokassa oli yhteensä 16 ICT-hankintailmoitusta, joissa voitiin katsoa, että kokonaisarkkitehtuuria ei ollut hyödynnetty. Täten siis 25 ICT-hankintailmoituksessa kokonaisarkkitehtuuria oli joko osittain tai kattavasti hyödynnetty. Näistä 25 ICT-hankintailmoituksesta 10:ssä voitiin katsoa, että kokonaisarkkitehtuuria oli käytetty kattavasti hyödyksi, jolloin lopuissa 15:stä kokonaisarkkitehtuuria oli käytetty osittain hyödyksi.

### **5.3 Hankintayksikön vaikutus kokonaisarkkitehtuurin huomiointiin**

Tutkimusaineisto luokiteltiin myös hankintayksikön mukaan, sillä näin voidaan tutkia onko hankintayksiköllä vaikutusta kokonaisarkkitehtuurin huomiointiin hankintailmoitus- ja tarjouspyyntövaiheessa. Tutkimusaineistoon valikoitui yhteensä 42 eri hankintayksikköä, eli muutamilla hankintayksiköillä oli useampi hankinta aineiston keruun ajankohtana. Taulukkoon 15 on luokiteltu hankintayksiköitä niiden luonteen mukaan sekä laskettu tutkimusaineiston ICT-hankintailmoitusten lukumäärät hankintayksiköittäin.

**Taulukko 15.** Tutkimusaineiston luokittelu hankintayksiköittäin

Hankintayksikkö	Hankintailmoitusten lukumäärä	Kokonaisarkkitehtuurin hyödyntäminen		
		Ei hyödynnetty	Osittain hyödynnetty	Kattavasti hyödynnetty
Kaupungit	14	5	4	5
Yliopistot/muut koulutukseen liittyvät yksiköt	7	4	2	1
Liikenne- ja logistiikka-alan yksiköt	7	2	2	3
Kuntien tai valtion hankintatoimet	5	1	2	2
Terveystieteiden yksiköt	4	1	3	-
Lakisääteiset organisaatiot ja virastot	4	2	2	-
Ministeriöt	2	1	-	1
Muut julkisen hallinnon organisaatiot	6	2	4	-

Tutkimusaineistossa esiintyi siis selvästi eniten kaupunkien tekemiä ICT-hankintailmoituksia (14 kpl). Seuraavaksi eniten oli koulutus- (7 kpl) sekä liikenne- ja logistiikka-alan hankintayksiköiden (7 kpl) sekä terveydenhuollon ja kuntien tai valtion hankintatoimien (5 kpl) tekemiä ICT-hankintailmoituksia. Muut hankintayksiköt luokiteltiin vielä lakisääteisiin organisaatioihin ja virastoihin (4 kpl), ministeriöihin (2 kpl) sekä muihin julkisen hallinnon organisaatioihin, kuten esimerkiksi valtion palvelu- ja tutkimuskeskuksiin tai kansalaisjärjestöihin (5 kpl).

Kaupunkien ICT-hankintailmoituksista yhteensä viidessä ei ollut hyödynnetty kokonaisarkkitehtuuria, neljässä oli osittain hyödynnetty ja viidessä oli kattavasti hyödynnetty. Yliopistojen ja muiden koulutukseen liittyvien yksiköiden ICT-hankintailmoituksissa neljässä ei ollut hyödynnetty kokonaisarkkitehtuuria, kahdessa oli osittain hyödynnetty ja yhdessä oli kattavasti hyödynnetty. ICT-hankintailmoituksessa, jossa kokonaisarkkitehtuuri oli kattavasti huomioitu, löytyi hankittavan järjestelmän tekninen dokumentaatio omana liitteenään. Kyseisessä liitteessä oli kuvattu esimerkiksi hankintakohteen tietojärjestelmä- ja palvelinarkkitehtuuri, rajapinnat sekä tekninen sanasto. Huomionarvoista koulutukseen liittyvien hankintayksiköiden kohdalla oli se, että tässä kategoriassa oli mukana neljä yliopistoa, joista mikään ei ollut hyödyntänyt kokonaisarkkitehtuuria hankintailmoituksessaan. Sen sijaan muut koulutukseen liittyvät organisaatiot, olivat kaikki ottaneet kokonaisarkkitehtuurin huomioon.

Liikenne- ja logistiikka-alan ICT-hankintailmoituksia tutkimusaineistossa esiintyi yhteensä seitsemän kappaletta. Näistä kahdessa kokonaisarkkitehtuuria ei hyödynnetty,

kahdessa hyödynnettiin osittain ja kolmessa hyödynnettiin kattavasti. Esimerkiksi yhdessä liikenne- ja logistiikka-alan ICT-hankintailmoituksessa, jossa kokonaisarkkitehtuuri oli kattavasti huomioitu, hankintayksikkö ”*on tehnyt organisaationsa laajuisen kokonaisarkkitehtuurikuvauksen JHS 179 -suositusta mukaillen*” ja myös esimerkillisesti hyödynsi sitä hankintailmoituksessaan. Kuntien tai valtion hankintatoimien ICT-hankintailmoituksia tutkimusaineistossa oli yhteensä 5, joista yhdessä ei hyödynnetty, kahdessa hyödynnettiin osittain ja kahdessa kattavasti kokonaisarkkitehtuuria. Huomionarvoista tässä kategoriassa oli, että yksi valtion hankintayksikkö oli ollut toteuttamassa kahden eri hankkeen kilpailutusta, mutta niistä vain toisessa kokonaisarkkitehtuuria oli hyödynnetty kattavasti ja toisessa ei ollenkaan.

Terveys- ja hyvinvoinnin hankintayksiköiden ICT-hankintailmoituksia oli yhteensä neljä kappaletta, joista yhdessä kokonaisarkkitehtuuria ei ollut hyödynnetty ja kolmessa muussa sitä oli osittain hyödynnetty. Terveys- ja hyvinvoinnin toimialan hankintailmoituksista kahdessa oli esimerkiksi annettu tietojärjestelmäarkkitehtuurikuvaus ja lisäksi kahdessa näistä myös teknologia-arkkitehtuuria oli avattu toimittajille. Lakisäätöjen organisaatioiden ja virastojen ICT-hankintailmoituksissa kahdessa ei hyödynnetty ja kahdessa hyödynnettiin osittain kokonaisarkkitehtuuria. Esimerkiksi yhdessä lakisäätöjen organisaatioiden ja virastojen hankintailmoituksessa ”*toimittajalta edellytetään arkkitehtuurikuvausta toiminnallisella, teknisellä ja fyysisellä tasolla sekä mahdollisuudet integroida ohjelmisto muihin järjestelmiin*”.

Omaksi kokonaisuudeksi nostettiin myös ministeriöt, vaikka niiden ICT-hankintailmoituksia olikin vain kaksi tutkimusaineistossa. Toisessa hankintailmoituksessa kokonaisarkkitehtuuria oli kattavasti hyödynnetty ja esimerkiksi hankinnan vaikutusta oli käsitelty ”*TEP\_TOGAF SOA kokonaisarkkitehtuurin*” avulla sekä lisäksi hankinnan kohteesta on tehty ministeriön edellyttämän viitearkkitehtuurin mukainen kuvaus. Toisessa hankintailmoituksessa ei puolestaan ollut hyödynnetty kokonaisarkkitehtuuria ollenkaan. Muissa julkisen hallinnon organisaatioissa yhteensä kuudesta ICT-hankintailmoituksesta neljässä oli osittain hyödynnetty kokonaisarkkitehtuuria ja kahdessa ei ollut hyödynnetty ollenkaan. Näissä ilmoituksissa esimerkiksi integraatio- ja rajapintamäärittelyjä oli kuvattu sekä myös muutama tietokannan rakennekaavio ja ohjelmistokuvaus oli annettu.

## 5.4 Hankinnan arvon vaikutus kokonaisarkkitehtuurin huomiointiin

ICT-hankinnan arvon ja kokonaisarkkitehtuurin välistä suhdetta kannattaa myös tarkastella, sillä kokonaisarkkitehtuurityön tärkeys korostuu suurissa ja monimutkaisissa ICT-hankkeissa. Taulukossa 16 tutkimusaineisto on jaettu kansallisen kynnyksarvon ylittäviin sekä EU-kynnyksarvon ylittäviin hankintoihin.



**Taulukko 16.** Tutkimusaineiston luokittelu EU-kynnysarvon ylittäviin sekä kansallisiin ICT-hankintoihin

Hankinnat arvon mukaan	Hankintailmoitusten lukumäärä	Kokonaisarkkitehtuurin hyödyntäminen		
		Ei hyödynnetty	Osittain hyödynnetty	Kattavasti hyödynnetty
Kansalliset hankinnat	30	12	15	3
EU-kynnysarvon ylittävät hankinnat	19	6	4	9

Taulukosta 16 nähdään, että tutkimusaineiston 49 ICT-hankinnasta 30 kappaletta arvioitiin ylittävän kansallisten hankintojen kynnysarvon, mutta jäävän EU-kynnysarvon alle. Loput 19 hanketta arvioitiin ylittävän arvoltaan EU-kynnysarvon. Tutkimusaineistossa oli siis mukana runsaasti myös arvoltaan suuria hankkeita, joten tutkimuksessa voitiin hyvin vertailla vaikuttaako hankinnan arvo kokonaisarkkitehtuurin huomiointiin ICT-hankintailmoituksissa.

19:sta ICT-hankintailmoituksesta, jotka ylittivät EU-kynnysarvon, seitsemässä mainittiin kokonaisarkkitehtuuri sanana. Yhdeksässä, eli lähes puolissa, EU-kynnysarvon ylittävissä ICT-hankintailmoituksissa kokonaisarkkitehtuuria oli kattavasti hyödynnetty. Lisäksi neljässä hankintailmoituksessa kokonaisarkkitehtuuria oli osittain hyödynnetty. Lopuissa kuudessa hankintailmoituksessa kokonaisarkkitehtuuria ei hyödynnetty. Yhteensä 30 tutkimusaineiston ICT-hankintailmoituksista kuuluivat arvoltaan kansallisiin hankintoihin. Vertailun vuoksi, näissä kansallisissa hankintailmoituksissa kokonaisarkkitehtuuri mainittiin sanana yhteensä kolmessa. Kattavasti kokonaisarkkitehtuuria oli hyödynnetty kolmessa, osittain 15:sta ja lopuissa 12:sta ei hyödynnetty ollenkaan.

## 5.5 Kokonaisarkkitehtuuri osana hankinnan vaatimusmäärittelyä

Yksi tärkeimmistä ICT-hankintailmoitusten osa-alueista, jossa kokonaisarkkitehtuuri-työtä voidaan hyödyntää, on hankinnan kohteen vaatimusmäärittely. Mitä tarkemmin hankintakohde kuvataan, sitä paremman kuvan tarjoajat saavat ja voivat siten esimerkiksi hinnoitella tarjouksensa huomattavasti tarkemmin. ICT-hankinnoissa kokonaisarkkitehtuurilla saadaan helposti luotua käsitys esimerkiksi hankittavan kohteen tarvitsemista tiedoista, teknologioista, tietojärjestelmistä sekä niiden keskinäisistä rajapinnoista. Julkisen hallinnon tietohallinnon yhteentoimivuutta voidaan edistää määrittelemällä tietojärjestelmä- ja ohjelmistohankinnoissa tarkasti rajapinnat ja liittymät muihin tietojärjestelmiin, -kantoihin ja -varastoihin. Lisäksi julkisen hallinnon teknologiahankintoja suunniteltaessa kokonaisarkkitehtuurikuvauksia tulisi hyödyntää yhteentoimivuutta ja synergiaetuja edistävänä työkaluna.

Tässä luvussa tutkimusaineistosta etsittiin siis kokonaisarkkitehtuurikuvauksia, joita käytettiin ICT-hankintailmoitusten vaatimusmäärittelyn tukena. Tutkimusaineistosta etsittiin esimerkiksi tietojärjestelmä-, tieto- ja teknologiakarttoja sekä liittymä- ja rajapintakuvauksia. Aiheen käsittelyä lähestyttiin kahdesta eri näkökulmasta. Ensiksi, luvussa 5.5.1 tarkasteltiin kokonaisarkkitehtuurin hyödyntämistä hankinnan kohteen kuvauksessa ja siten myös sille asetettujen vaatimusten määrittelyssä. Toiseksi, luvussa 5.5.2 tarkasteltiin minkälaista kokonaisarkkitehtuurityötä ja -osaamista toimittajalta vaaditaan.

### **5.5.1 Kokonaisarkkitehtuuri hankintakohteen ja sen vaatimusten kuvaamisessa**

Tässä luvussa tarkoituksena on poimia tutkimusaineistosta havaintoja siitä, miten kokonaisarkkitehtuurin avulla on kuvattu hankintakohdetta sekä selvennetty hankintaan liittyviä vaatimuksia. Tutkimusaineiston 49 ICT-hankintailmoituksesta noin puolissa (27 kpl) kokonaisarkkitehtuurin komponentteja käytettiin osana hankintakohteen ja sen vaatimusten kuvaamisessa. Tutkimusaineistosta löydetty havainnot kategorisoitiin toiminta-, tieto-, tietojärjestelmä- ja teknologia-arkkitehtuureihin liittyviin, jotta saatiin kokonaiskuva siitä, mitä kokonaisarkkitehtuurin komponentteja hyödynnettiin kattavimmin. Aloitetaan tutkimusaineiston havaintojen esittely toiminta-arkkitehtuuriin viittaavilla komponenteilla.

#### **Toiminta-arkkitehtuuri**

Toiminta-arkkitehtuurin keskeisimpiä komponentteja ovat organisaation nyky- ja tavoitetilan sekä toimintasuunnitelman kuvaukset. Vastaavat kuvaukset voidaan, ja usein tehdäänkin, myös hankintakohteille. Tutkimusaineiston ICT-hankintailmoituksissa olikin lähes poikkeuksetta kuvattu hankintakohteen nykytila vähintään sanallisesti. Lähes yhtä usein myös hankinnan tavoitteita oli kuvattu sanallisesti. Jotkut hankintailmoitukset sisälsivät myös esimerkiksi arvion aikataulusta, jossa hankinta toteutettaisiin, mutta yksityiskohtaisia toimintasuunnitelmia ei normaalisti liitetä osaksi tarjouspyyntömateriaaleja.

Tutkimusaineistosta löytyi useita hyviä nyky- ja tavoitetilan kuvauksia. Esimerkiksi onnistuneesta nyky- ja tavoitetilan kuvaamisesta osana hankintailmoitusta voidaan nostaa erään kaupungin tekemä tarjouspyyntö. Kyseisen ICT-hankinnan hankintailmoituksessa oli kaksi erillistä vaatimusmäärittelyliitettä, joissa toisessa kuvataan hankintakohdetta ja toisessa toimittajalta edellytettäviä vaatimuksia. Hankintakohdetta kuvaavassa liitteessä kerrottiin ensin hankinnan tausta sekä nykytilan kuvaus. Taustatiedoissa kerrottiin lyhyesti miksi kyseinen hankinta tehdään ja mitä tällä hankinnalla haluttiin saavuttaa. Nykytilan kuvauksessa kerrottiin sanallisesti mistä komponenteista hankittava palvelu tällä hetkellä koostuu sekä selitettiin, miltä osin komponentit olivat tulleet elinkaarensa päähän. Nykytilan kuvauksesta johdettiin loogisesti tavoitetilan kuvaus, jossa

kuvattiin vaatimukset sille, millainen hankintakohde tulee olla hankinnan implementoinnin jälkeen. Tavoitetilan kuvauksessa otettiin myös huomioon hankintakohteeseen liittyvä arkkitehtuuri ja sen määrittely.

Samassa vaatimusmäärittelyssä oli myös kokonaan omana lukunaan ”*Kohdearkkitehtuuri*”, jossa käsiteltiin suositeltavia arkkitehtuuriratkaisuja, arkkitehtuuriperiaatteita, tietoturvaperiaatteita sekä integraatioperiaatteita. Alla on lainaus (3) kyseisestä luvusta, jossa kerrotaan hyvin selkeästi miksi kokonaisarkkitehtuurityö on tärkeä osa kyseistä ICT-hankintaa.

3. ”...*palvelujen muodostama kokonaisuus koostuu erilaisten komponenttien sekä järjestelmän osien loogisesta ja järkevästä rakentamisesta, jota kokonaisarkkitehtuurin avulla ohjataan. Tämä mahdollistaa, että laajojakin tietoteknisiä ratkaisuja voidaan toteuttaa varmistaen ratkaisujen kestävyys, tehokkuus sekä yhteensopivuus.*”

Nyky- ja tavoitetilan kuvausten lisäksi prosessikuvaukset valittiin esimerkiksi siitä, miten toiminta-arkkitehtuuria voidaan hyödyntää hankintailmoituksissa. Tutkimusaineistossa esiintyi yhteensä 8 ICT-hankintailmoitusta, joissa hankintakohteeseen liittyviä prosesseja oli kuvattu. Yhdeksi esimerkiksi voidaan ottaa tietojärjestelmähankinta, jonka hankintailmoitus sisälsi yhteensä viiden eri prosessin ER-kaaviot (engl. *Entity Relationship Diagram*). ER-kaaviot olivat myös selkeästi käytetyin prosessikuvausmalli, sillä kuudessa hankintailmoituksessa sovellettiin niitä. Prosessikuvaukset liittyivät usein hankinnan kohteen nykytilaan, mutta myös tavoitetilan prosesseja kuvattiin kahdessa hankintailmoituksessa.

## **Tietoarkkitehtuuri**

Tietoarkkitehtuuri kuvaa yleisesti organisaation tietopääomaa esimerkiksi erilaisten käsitelmien, tietovirtakaavioiden, tietomatriisien ja sanastojen avulla. Tutkimusaineistosta etsittiin näitä sekä muita tietoarkkitehtuuriin linkitettäviä kuvauksia, jotta saatiin käsitystä siitä, kuinka tietoarkkitehtuuri hyödynnettiin ICT-hankintailmoituksissa. Kuten luvun 5.1 taulukosta 10 nähdään, niin tietoarkkitehtuuri mainittiin ainoastaan neljäsissä tutkimusaineiston hankintailmoituksessa.

Tutkimusaineistossa tietoarkkitehtuuria oli hyödynnetty niukasti, mutta muutamia esimerkkejä siitä, miten se voidaan ottaa onnistuneesti osaksi ICT-hankintailmoituksia, kuitenkin löytyi. Yhdessä tietojärjestelmähankkeessa hankintailmoituksen mukana oli annettu esimerkiksi viisi eri tietuekuvausta, joilla annettiin yksityiskohtaista tietoa siitä, mitä tietueita järjestelmään vaaditaan sekä missä muodossa ja minkä pituisia näiden tietueiden tulee olla. Toiseksi esimerkiksi voidaan ottaa asiakaskohtaisten ohjelmistojen kehittämispalveluihin liittyvä hankintailmoitus, jossa yhdeksi liitteeksi oli annettu hyvin yksityiskohtainen UML (engl. *Unified Modeling Language*) mallinnuskielellä toteutettu tietokantarakenteen kuvaus.

Kolmanneksi esimerkiksi tietoarkkitehtuurin hyödyntämisestä voidaan ottaa erään verkkosivustohankinnan hankintailmoituksesta löytyvät rakennesuunnitelmat siitä, mitä tietoa verkkosivusto tarjoaa ja miten nämä tiedot ovat linkittyneet toisiinsa. Muita esimerkkejä tietoarkkitehtuurin komponenttien hyödyntämisestä osana hankintailmoituksia olivat esimerkiksi erilaiset sanastot tai käsiteluettelot, jotka antoivat yksityiskohtaisia lisätietoja hankintakohteesta. Sanastoilla ja käsiteluetteloilla tarkoitettiin tässä yhteydessä joko erillisinä liitteinä annettuja tai selkeästi lisätietona kuvattuja laajempia määritellykonaisuuksia, jotka toivat lisäarvoa toimittajille. Kyseisiä sanastoja tai käsiteluetteiloita löytyi yhteensä viidestä hankintailmoituksesta.

Neljänneksi esimerkiksi nostetaan vielä erään kaupunkiseudun hankintatoimen hankintailmoitus, jossa hankittiin energiatietopalvelu. Kyseisessä hankintailmoituksessa kokonaisarkkitehtuuria hyödynnettiin JHS 179-suosituksen mukaisesti niin liiketoiminta-, tieto-, tietojärjestelmä-, että teknologia-arkkitehtuurin näkökulmasta. Alla on lainaus (4) siitä, kuinka tietoarkkitehtuuri otettiin huomioon kyseisessä hankintailmoituksessa.

#### 4. ”Tietoarkkitehtuuri

*Energiatietopalvelun toteutus vauhdittaa avoimen datan lisääntymistä. Palvelun toteutukseen tarvitaan maaperän ja auringon tuottaman energian paikallista potentiaalia, josta syntyy uutta avointa dataa myös muiden uusien palveluiden käyttöön. Tämä tukee julkisten tahojen tieto-lähteiden avaamista.*

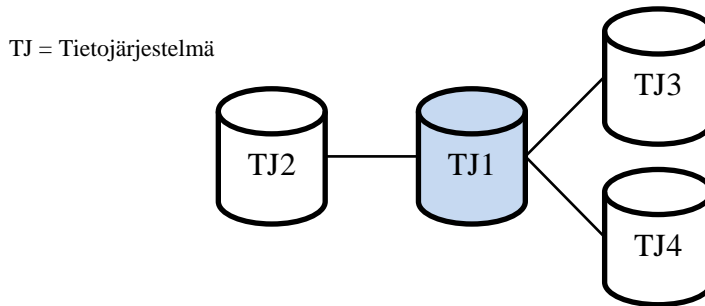
*Olemassa olevien tietojen ja tietolähteiden osalta omistajuus ei muutu. Palvelua varten luodut uudet rekisterit ja tietovarastot on kuitenkin huomioitava niin olemassa olevan sekä uusien palvelussa tuotettujen tietojen osalta. Palvelussa käytettävien tietojen osalta on määriteltävä myös tiedon elinkaari sekä vastuu palvelussa käytettävien tietojen oikeellisuudesta ja ajantasaisuudesta.”*

#### Tietojärjestelmäarkkitehtuuri

Tietojärjestelmäarkkitehtuuri oli selvästi useimmin käytetty tutkimusaineiston arkkitehtuurinäkökulma. Tietojärjestelmäarkkitehtuuri mainittiin yhteensä 11 ICT-hankintailmoituksessa, mikä oli huomattavasti enemmän kuin seuraavaksi useimmin (4 kpl) mainituilla tieto- ja teknologia-arkkitehtuureilla. Vaikka tietojärjestelmäarkkitehtuuri mainittiin vain 11 kertaa tutkimusaineistossa, niin kuitenkin yhteensä 15 hankintailmoituksessa oli mukana kuvauksia, jotka voitiin katsoa tietojärjestelmäarkkitehtuurikuvauksiksi. Lisäksi kahdessa hankintailmoituksessa mainittiin, että tietojärjestelmäarkkitehtuurikuvauksen saa pyydettäessä. Kaikki 15 kuvausta olivat tietojärjestelmäkarttoja, joiden tarkoituksena oli selvittää hankinnan kohteeseen liittyvien tietojärjestelmien ja ohjelmistojen välisiä suhteita. 15 tietojärjestelmäkartan lisäksi tietojärjestelmien ja ohjelmistojen välisiä suhteita, eli tarvittavia integraatioita, määriteltiin sanalli-

sesti 11 hankintailmoituksessa. Tutkimusaineiston ICT-hankintailmoituksista löytyi siis yhteensä 26 eri viittausta tietojärjestelmäarkkitehtuurin komponentteihin.

Tietojärjestelmäkarttojen kuvaustavoissa ja tarkkuustasossa esiintyi pieniä eroja. Yksinkertaisimmillaan tietojärjestelmäarkkitehtuuri kuvattiin kuvan 14 mukaisesti yhdistämällä suoralla viivalla hankintakohteeseen liittyvät tietojärjestelmät toisiinsa. Tarkemmissa tietojärjestelmäkartoissa puolestaan määriteltiin esimerkiksi alustakohtaisesti jokainen tietojärjestelmä.



**Kuva 14.** Havainnollistava kuva yksinkertaisimmasta tutkimusaineistossa esiintyneestä tietojärjestelmäarkkitehtuurikartasta

Tietojärjestelmäkarttoja voidaan toteuttaa siis monella eri tarkkuustasolla. Toimittajan näkökulmasta tarkempi kuvaus on aina parempi, sillä se helpottaa tarjouksen valmistelua ja antaa todenmukaisen kuvan hankintailmoituksessa kuvatussa kohteesta. ICT-hankinnoissa tietojärjestelmäkarttojen ohella tärkeätä on kuvata tarvittavat rajapinnat ja integraatiot muihin järjestelmiin, ohjelmistoihin tai tietokantoihin. Tutkimusaineistossa integraatio- ja rajapintakuvauksia löytyi siis 26 eri hankintailmoituksesta ja ne esiintyivät usein tietojärjestelmäkarttojen yhteydessä tai sitten erillisesti sanallisena kuvauksena. Yhdessä hankintailmoituksessa oli myös annettu kokonaan oma liitteensä, jossa kuvattiin kaikki hankintakohteen nykytilan mukaiset integraatiot. Tarkimmissa integraatiokuvauksissa kuvattiin myös käytössä olevat tai hankittavat integraatioalustat, kuten alla olevasta lainauksesta 5 nähdään.

5. ”... on käytössä Sonic- ja Oracle -integraatioalustat (Sonic CA ja Oracle SOA-Suite), joiden eteen on toteutettu Oracle Enterprise Gateway pääsynhallinta (secu-reproxy). Alustoja hallinnoimaan on ... kilpailuttanut uuden SOA- ja integraa-tiopalvelun, joka pitää sisällään Integraatio- ja SOA-osaamiskeskukset, sekä SOA-toimiston. SOA- ja integraatiopalvelu korvaa nykyisen ...integraatiopalvelun.”

### Teknologia-arkkitehtuuri

Vastaavasti, kuin edellä muiden arkkitehtuurinäkökulmien käsittelyssä niin myös teknologia-arkkitehtuurin kohdalla ICT-hankintailmoituksista etsittiin siihen viittaavia komponentteja. Luvun 5.1 taulukon 10 mukaan teknologia-arkkitehtuuri mainittiin tutki-

musaineistossa sanana vain neljä kertaa, mutta tarkemmassa tarkastelussa tutkimusaineistosta löydettiin 10 hankintailmoitusta, joissa esiintyi teknologia-arkkitehtuurin komponentteja. Esimerkiksi yhdessä hankintailmoituksessa teknologia-arkkitehtuurin kuvaamiselle oli tehty oma liite, jonka tarkoitus kuvattiin lainauksessa 6 esitetyllä tavalla:

6. ”Tämä dokumentti on tarkoitettu ... tietojärjestelmäkilpailutusten tarjouspyyntöjen liitteeksi ja se kuvaa ... teknologia-arkkitehtuurin yritystasoiset linjaukset. Dokumentti sisältää ajantasaiset asiat keskeisistä ... arkkitehtuureista. Teknologia-arkkitehtuurin eri tasot sisältävät kuvauksia pääasiassa seuraavista osa-alueista:

- *Laitteet ja tarvikkeet*
- *Tietoliikennearkkitehtuuri*
- *Tekniset tietoturvakuvaukset ja tietoturvallisuusratkaisut*
- *Tietojärjestelmien kehittämistä ohjaavat kuvaukset*
- *Teknisten palvelurakenteiden kuvaukset ja ratkaisut*
- *Integraatioarkkitehtuuri*
- *Teknisten palveluiden hallinnan ja yhteiskäytön menetelmät*
- *Palvelualustojen kuvaukset*
- *ICT-ympäristöjen (kehitys, testi, tuotanto) kuvaukset*
- *Arkkitehtuurien kehittämis- ja ylläpitoprosessit*
- *Muut arkkitehtuurikuvaukset.*”

Esimerkin liitteessä hankintakohde oli myös kattavasti kuvattu edellä listattujen teknologia-arkkitehtuurikomponenttien mukaan. Tutkimusaineiston hankintailmoituksissa muita tapoja kuvata teknologia-arkkitehtuuria olivat esimerkiksi kolmessa hankintailmoituksessa esiintyneet graafiset teknologiakartat sekä lopuissa seitsemässä esiintyneet sanalliset kuvaukset siitä, miltä hankintakohteen nykyteknologia näyttää tai siitä, miltä hankintakohteen teknologian tulevaisuudessa tulee näyttää.

### 5.5.2 Toimittajalta vaadittu kokonaisarkkitehtuurityö

Tutkimusaineistosta kävi ilmi, että useat hankintayksiköt edellyttävät toimittajalta kokonaisarkkitehtuuriosaamista. ICT-hankintojen vaatimusmäärittelyissä toimittajalta vaaditaan esimerkiksi erilaisia arkkitehtuurikuvauksia tai työntekijöiden kokemusta arkkitehtuurityöstä. Tarkkaa käsitystä siitä, mitä toimittajalta konkreettisesti vaaditaan, on usein vaikea hahmottaa pelkän hankintailmoituksen avulla. Toimittajalta edellytetyt vaatimukset ovat kuvattu usein vain korkealla tasolla menemättä sen tarkemmin itse työn sisältöön. Tarkastellaan seuraavaksi esimerkkien avulla sitä, miten tutkimusaineiston ICT-hankintailmoituksissa toimittajilta vaadittiin kokonaisarkkitehtuurityötä.

Tutkimusaineistossa yhteensä 14 hankintailmoitusta sisälsivät kokonaisarkkitehtuuri- tai muuhun arkkitehtuurityöhön liittyviä vaatimuksia, joita edellytettiin toimittajalta. Kahta poikkeusta lukuun ottamatta, näissä kaikissa toimittajalta vaadittiin arkkitehtuurikuvaus osana palvelun, tuotteen tai muun ratkaisun tuottamista. Lisäksi neljässä ICT-hankintailmoituksessa toimittajan tarjoamilta asiantuntijoilta edellytettiin arkkitehtuurityön osaamista ja kokemusta. Lainauksissa numero 7-8 on otteita tutkimusaineiston arkkitehtuurikuvausten vaatimusmäärittelyistä, joissa arkkitehtuurityöhön on otettu kantaa vain korkealla tasolla.

7. *”Ratkaisu noudattaa suunniteltua kokonaisarkkitehtuuria. Toimittajan on kuvattava tarjottu tietojärjestelmäkokonaisuus kaikkien neljän arkkitehtuuri näkökulman osalta.”*
8. *”Toimittaja vastaa Palvelun toimivuudesta, teknisestä dokumentoinnista, päivityksistä, lisensseistä ja palvelimien hallinnasta, valvonnasta ja varmistuksista. Palvelusta on saatavilla tekninen dokumentaatio, kuten esimerkiksi arkkitehtuurin kuvaus, tietoturvaan liittyvät asiat sekä varmistuskäytännöt. Tilaajalla on oikeus pyytää tekninen dokumentaatio tarvittaessa.”*

Lainauksista 7-8 nähdään, että osa hankintayksiköistä määritteli toimittajalta vaaditun kokonaisarkkitehtuurityön vain muutamalla lauseella. Tutkimusaineiston ICT-hankintailmoituksista löytyi kuitenkin myös hieman yksityiskohtaisempia kuvauksia siitä, miten toimittajien tulee huomioida kokonaisarkkitehtuurityö. Lisäksi, tutkimusaineistossa esiintyi tapauksia, joissa todettiin, että tarkemmat arkkitehtuurikuvaukset määrittellään yhdessä toimittajan kanssa. Lainauksissa numero 9-13 on esimerkkejä kattavammista kokonaisarkkitehtuurivaatimusten määrittelyjen kuvauksista.

9. *”Tarjouksen jättämällä toimittaja sitoutuu noudattamaan ohjelmiston kehityksessä ja toteutuksessa kansallisia kokonaisarkkitehtuuriin liittyviä viitearkkitehtuurisuosituksia. Kuvauksen tulee sisältää mm. palvelinten määrä, sijoittelu palvelimien suhteen, tietovarantojen sijainti ja avattavat tietoliikenneyhteydet. Tämän osalta tulee tarjoukseen sisältyä tekninen arkkitehtuurikuvaus/järjestelmäkuvaus (palvelimet, sijoittelu, tietovarannot, tietoliikenne portteineen), jota toimituksen yhteydessä voidaan täydentää. Toimitukseen tulee sisältyä hankitun ja asennetun järjestelmän arkkitehtuurikuvaus/järjestelmäkuvaus rajapintoihin sekä täydellinen asennusdokumentaatio, joita tulee muutosten yhteydessä pitää ajan tasalla”*
10. *”Tarjoaja on liittänyt tarjoukseensa ratkaisukuvauksen toimitettavasta ...ohjelmistosta. Ratkaisukuvaus sisältää toiminnallisen kuvauksen ja teknisen kuvauksen:*
  - *Toiminnallinen kuvaus sisältää kuvauksen toiminnallisuuksista, käyttöliittymistä ja raporteista.*

- *Tekninen kuvaus sisältää kuvauksen ohjelmiston arkkitehtuurista ja teknisestä ratkaisusta laitteistovaatimuksineen ja kapasiteettitarpeineen sekä integroitavat muihin järjestelmiin. Kuvauksen tulee sisältää kuvaukset fyysisestä kokoonpanosta ja teknisestä konfiguroinnista.*

11. *”Toimittajan tulee kuvata ja dokumentoida valmis ratkaisunsa ”JHS 179 ICT-palvelujen kehittäminen: Kokonaisarkkitehtuurin kehittäminen” mukaisesti. Kuvaukset tulee tehdä vähintään fyysisellä ja loogisella tasolla. Tarkemmat kuvaukset määritellään projektin käynnistämisen yhteydessä.”*

12. *”Järjestelmästä on oltava arkkitehtuurikuvaus, josta käy ilmi kaikki järjestelmän ulkoiset liittymät sekä olennaiset sisäiset rajapinnat. Tällaisia ovat esimerkiksi:*

- *Avoimet palvelut*
- *Syöterajapinnat*
- *Web servicet*
- *RPC*
- *Sovelluspalvelimen ja tietokantapalvelimen välinen liikenne*
- *Järjestelmän palvelimilla toimivat muut sovellukset.*

*Järjestelmän arkkitehtuurin on oltava hyvien suunnitteluperiaatteiden mukainen ja todennettavissa turvalliseksi. Esimerkkejä turvallisen arkkitehtuurin periaatteista on Sovelluskehityksen tietoturvaohjeessa VAHTI 1/2013 (SNT-005)”*

13. *”Suunnittelu- ja määrittelypalvelut kattavat organisaation kokonaisarkkitehtuurin sekä sen osakokonaisuuksien ja -kuvauksen, sidos- sekä viitearkkitehtuurien suunnitteluun ja määrittelyyn liittyvät asiantuntijatyöt. Suunnittelu- ja määrittelypalveluiden tehtäväkenttään kuuluvat mm. seuraavat osa-alueet:*

- *toimintaprosessien määrittely, suunnittelu ja kuvaus*
- *tietotarpeiden ja tietomallien määrittely, suunnittelu ja kuvaus*
- *sovellusarkkitehtuurin määrittely, suunnittelu ja kuvaus*
- *ratkaisuarkkitehtuurin määrittely, suunnittelu ja kuvaus*
- *teknologia-arkkitehtuurin määrittely, suunnittelu ja kuvaus*
- *tarvittavien integraatioiden määrittely, suunnittelu ja kuvaus*
- *käyttöliittymien määrittely, suunnittelu ja kuvaus*

*Suunnittelu- ja määrittelypalvelulla ei tarkoiteta itse sovellusten tai sovellusosien suunnitteluun kuuluvia ohjelmoinnin tai konfiguroinnin tehtäviä, vaan suurempien kokonaisuuksien ja sovellusten välisten riippuvuuksien huomioimista ja suunnittelua. Suunnittelu- ja määrittelytyön tuloksena syntyy yksittäisen kokonaisuuden tai osakokonaisuuden aikataulutettu ja vaiheistettu kehittämis-, toteutus- tai arkkitehtuurisuunnitelma nykytilakartoituksineen ja tavoitetilakuvauksineen. Asiakkaan pitää pystyä käyttämään ko. suunnitelmia suoraan hyväkseen järjestelmähankintojen*



*tarjouspyynnöissä tai niiden liitteinä. Asiakas edellyttää lähtökohtaisesti, että suunnittelussa ja määrittelyssä noudatetaan Julkisen hallinnon yhteistä kokonaisarkkitehtuuria ja JHS-suosituksia sekä muita kunta-alan parhaita käytäntöjä.”*

Toimittajan tarjoamilta henkilöiltä vaadittiin siis myös kokemusta kokonaisarkkitehtuurityöstä. Esimerkiksi yhdessä tutkimusaineiston ICT-hankintailmoituksessa toimittajan tarjoamilta henkilöiltä vaadittiin useamman vuoden kokemusta IT-arkkitehtuurisuunnittelusta sekä sovellusarkkitehtina toimimisesta. Toisessa hankintailmoituksessa vaadittiin teknisen arkkitehdin CV. Kolmannessa hankintailmoituksessa puolestaan *”yhden asiantuntijoista on rooliltaan oltava tekninen arkkitehti tai vastaava teknisen toteutuksen pääsuunnittelija”*. Tutkimusaineistossa esiintyi myös yksi ICT-hankintailmoitus, jossa vaadittiin järjestelmäarkkitehteja sekä toimintaprossien ja IT:n asiantuntijoita. Kyseiset roolit olivat myös yksityiskohtaisesti kuvattu, mistä esimerkkinä lainaus (14) järjestelmäarkkitehdin roolikuvauksesta.

14. *”Järjestelmäarkkitehti kykenee itsenäisesti suunnittelemaan, ohjaamaan ja toteuttamaan projektin osakokonaisuuksia sekä niiden vaatimia työtehtäviä. Järjestelmäarkkitehdillä on syvempää osaamista yhdestä tai useammasta suunnittelun ja määrittelyn osa-alueesta. Järjestelmäarkkitehdillä on aikaisempaa kokemusta vastaavanlaisista tehtävistä. Tehtävissään järjestelmäarkkitehti on toteuttanut osakokonaisuuksia tai vastannut niiden toteutuksesta. Hänellä on ymmärrystä Julkisen hallinnon yhteisestä kokonaisarkkitehtuurista ja aiheeseen liittyvistä JHS-suosituksista.”*

Kokonaisarkkitehtuuri esiintyi tutkimusaineiston ICT-hankintailmoituksissa siis myös toimittajilta edellytettävissä vaatimuksissa. Toimittajilta edellytettiin joko erilaisia arkkitehtuurikuvauksia hankittavasta kohteesta tai kokemusta arkkitehtuurityöstä. Tarkkuustaso aiheen käsittelyssä myös vaihteli paljon eri tarjousten välillä.

## 6. POHDINTA

Tässä luvussa pohditaan mitä tutkimuksen tulokset käytännössä tarkoittavat. Ensin nostetaan tutkimusaineistosta mielenkiintoisia löydöksiä, jonka jälkeen pohditaan tarkemmin esiin nousseita kokonaisarkkitehtuurityön haasteita. Lopuksi vielä pohditaan miltä kokonaisarkkitehtuurin nykytilanne Suomen julkisessa hallinnossa näyttää tämän tutkimuksen perusteella.

### 6.1 Mielenkiintoiset löydökset tutkimusaineistosta

Luvun 5 tuloksista käy ilmi, että vain kymmenestä tutkimusaineiston 49 ICT-hankintailmoituksesta löytyi maininta kokonaisarkkitehtuurista. Erilaisia komponentteja kokonaisarkkitehtuurista, kuten esimerkiksi yksittäisiä arkkitehtuuri-, tai prosessikuvaus- löytyi kuitenkin verrattain runsaasti tutkimusaineistosta, mutta todellisuudessa näistä hankintailmoituksista vain kourallisessa oli kokonaisarkkitehtuuria aidosti yritetty myös hyödyntää yhteentoimivuuden ja kokonaisvaltaisesti parempien ICT-hankintojen edistäjänä. Kokonaisarkkitehtuurin kattavasti huomioivien hankintailmoitusten osuus – 12 kappaletta ja 24,5 % koko tutkimusaineistosta, on alhainen, sillä tietohallintolaki on jo vuodesta 2011 asti vaatinut julkisen sektorin toimijoita laatimaan kokonaisarkkitehtuurikuvauksia JHS 179 viitekehyksen mukaisesti.

Yksi mielenkiintoinen seikka tutkimusaineistossa olikin juuri se, että viittaukset JHS 179 viitearkkitehtuurin olivat täysin yksittäisiä. Voisi kuvitella, että kun ministeriöiden kanssa yhteistyössä julkiselle sektorille räätälöidään oma kokonaisarkkitehtuurityökalu, niin sitä myös käytettäisiin aktiivisemmin. Tämä tutkimus ei ota kantaa siihen, miksi näin on, mutta jatkossa voitaisiinkin kyseenalaistaa esimerkiksi työkalun helppokäyttöisyys, jota myös Lahdelma (2015) on alleviivannut raportissaan. Tutkimusaineistossa arkkitehtuuriviittaukset ja -käsitteet olivat muutenkin varsin hajanaisia. Käsitteistön yhdenmukaistaminen halutun kokonaisarkkitehtuurin mukaiseksi, ei tule olemaan helppoa, sillä ICT-hankinnoilla on usein hyvin erilaisia vaatimusmäärittelyjä, joihin tarvitaan erilaisia kuvauksia. Tärkeintä olisi kuitenkin löytää yhteinen ymmärrys siitä, miksi kokonaisarkkitehtuurityötä tehdään jo hankintojen suunnittelun yhteydessä. Kokonaisarkkitehtuuri ei ole vain työkalu, vaan ennen kaikkea ajattelumalli, joka mahdollistaa kokonaisvaltaisen tarkastelun niin oman organisaation ja toimittajien kuin sidosryhmienkin näkökulmasta.

Tutkimusaineiston ICT-hankintailmoituksista lähes puolet luokiteltiin asiantuntija- ja konsultointipalveluiksi, joihin lisäksi varsin usein liitettiin myös jonkin tietojärjestelmän tai ohjelmiston hankinta. Tämä kuvaa hyvin ICT-hankintojen luonnetta, sillä pelkän

tuotteen toimitus ei enää riitä vaan hankinnan kohteen ympärille vaaditaan myös kasa erilaisia tuki-, ylläpito- tai huoltopalveluita. Palvelukeskeinen suuntaus ICT-hankinnoissa ei suinkaan vähennä kokonaisarkkitehtuurityön tarvetta vaan ennemmin entisestään korostaa sen tärkeyttä hankintojen monimutkaistuessa. Palveluja suunniteltaessa erityisesti toiminta-arkkitehtuuri auttaisi organisaatioita kokonaisvaltaisemmin hahmottamaan eri sidosryhmien tarpeita sekä jäsentämään organisaation omia resursseja hankkeen ympärille. Toiminta-arkkitehtuurin piirteitä löytyi erityisesti hankinnan kohteen ja osittain myös organisaation nyky- ja tavoitetilän kuvauksissa, mutta sanana toiminta-arkkitehtuuri mainittiin ainoastaan kolmessa ICT-hankintailmoituksessa. Tämä viittaisi siihen, että toiminta-arkkitehtuurin tarkoitus ei ole kovinkaan tuttua julkisen sektorin hankintayksiköille tai siihen, että sitä ei koeta niin tärkeäksi kuin esimerkiksi selvästi useammin tutkimusaineistossa esiintynyttä tietojärjestelmäarkkitehtuuria.

Luvussa 5.2 tutkittiin hankintakohteen vaikutusta kokonaisarkkitehtuurin hyödyntämiseen. Tässä luvussa huomionarvoista oli se, että asiantuntija- ja konsultointipalveluissa kokonaisarkkitehtuuria oli kattavasti tai osittain hyödynnetty 74 %:ssa tämän kategorian ICT-hankintailmoituksista. Vastaavat luvut tietojärjestelmähankinnoille, ohjelmistohankinnoille ja sovellusvuokraukselle sekä laitehankinnoille olivat 59 %, 33 % ja 100 %. Laitehankintojen kohdalla 100 % osuus ei ole täysin vertailukelpoinen, sillä laitehankinnat eivät muodostaneet eksplisiittisesti omaa kategoriaansa vaan esiintyivät osana muita hankintoja. Lisäksi laitehankintoja esiintyi yhteensä vain neljässä hankintailmoituksessa. Jaottelu on mielenkiintoinen, sillä yleensä asiantuntijapalveluhankinnat sekä tietojärjestelmähankinnat ovat kokoluokaltaan suurempia ja monimutkaisempia kuin ohjelmistohankinnat ja sovellusvuokraus.

Näyttäisi siis, että hankintojen laajuudella olisi merkitystä kokonaisarkkitehtuurin huomiointiin. Luvun 5.4 tulokset vahvistavat tätä käsitystä. EU-kynnysarvon ylittävissä ICT-hankinnoissa 68 %:ssa hyödynnettiin kokonaisarkkitehtuuria, kun vastaava lukema kansallisille hankinnoille oli 60 %. Ero vaikuttaa ilman tarkempaa analyysia pienemmältä, mutta kun mukaan lasketaan vain hankintailmoitukset, joissa kokonaisarkkitehtuuria oli kattavasti hyödynnetty, niin luvut ovatkin EU-kynnysarvon ylittävien hankintojen hyväksi 47 - 10 (%). Tämä on siis toinen argumentti sen puolesta, että laajemmissa ICT-hankinnoissa kokonaisarkkitehtuuria hyödynnetään useammin.

Hankintayksiköt jakautuivat varsin laajasti erilaisille toimialoille ja erilaisiin organisaatioihin. Tämä osaltaan vaikeuttaa saatujen tulosten vertailua. Luvun 5.3 mukaisessa hankintayksiköiden jaottelussa suuremmasta tutkimusaineiston otoskoosta olisi ollut hyötyä, jotta jokaiselle kategorialle olisi saatu enemmän hankintoja mukaan. Selvästi aktiivisimpia hankkijoita olivat kaupungit, joiden hankintailmoituksissa kokonaisarkkitehtuurin hyödyntämisen tasot jakautuivat lähes täysin tasan – jossain hyödynnettiin kattavasti, toisissa ei ollenkaan. Yliopistojen kohdalla varsin mielenkiintoinen seikka oli se, että mikään mukana olleista neljästä yliopistosta ei merkittävästi hyödyntänyt kokonaisarkkitehtuuria hankintailmoituksissaan, vaikka jokaisen näiden kurssitarjonnasta

löytyy kokonaisarkkitehtuuria käsitteleviä kursseja. Muita mielenkiintoisia poimintoja hankintayksiköiden osalta oli eroavaisuudet ministeriöiden sekä valtion ja kuntien hankintatoimien hankintailmoitusten välillä. Tuntuu oudolta, että edes kaikki ministeriöt eivät vakavasti hyödynnä kokonaisarkkitehtuuria hankinnoissaan.

ICT-hankintailmoituksissa kokonaisarkkitehtuuri sopii apuvälineeksi erityisesti hankinnan vaatimusmäärittelyssä, sillä sitä voidaan käyttää niin hankintakohteen, kuin myös toimittajalta edellytettävien asioiden ja osaamisen kuvaamisessa. Tietojärjestelmäarkkitehtuuria oli tutkimusaineistossa käytetty selvästi eniten hyödyksi, mikä saattaa johtua tutkimusaineiston ohjelmisto- ja järjestelmäpainotteisuudesta. Tietojärjestelmien sekä niiden välisten rajapintojen ja miksei myös teknologia-arkkitehtuurin kuvaaminen onkin loogista ja järkevää ICT-hankinnoissa, mutta meneekö esimerkiksi tietoarkkitehtuuri jo liian yksityiskohtaiseksi? Muutama tutkimusaineiston esimerkki osoitti, että myös tieto- sekä toiminta-arkkitehtuurinäkökulmien pohtiminen voi merkittävästi syventää tarjouspyynnön sisältöä ja siten edistää hankinnan onnistumisen todennäköisyyttä. Tässäkin asiassa korostuu ajatustavan hahmottaminen eli se, että kokonaisarkkitehtuurin avulla hankintaa ja sen tarjouspyyntöä tulee pohdittua monesta eri näkökulmasta.

Luvusta 5.5.2 huomataan, että myös toimittajilta edellytettiin jonkin verran kokonaisarkkitehtuurikuvauksia tai -osaamista. Toimittajilta vaadittiin 12 hankintailmoituksessa arkkitehtuurikuvauksia, mutta asia ei linkittynyt suoraan siihen, että hankintayksikkö olisi vaatinut työhön tarjottavilta henkilöiltä arkkitehtuurityökokemusta, sillä tätä vaadittiin ainoastaan neljässä hankintailmoituksessa. Tämä voi kieliä esimerkiksi siitä, että hankintayksikkö olettaa, että toimittajalta löytyy riittävä osaaminen toteuttaa vaadittuja kokonaisarkkitehtuurikuvauksia. Toisaalta, hankintayksiköillä ei välttämättä ole edes tietoa siitä, millaista osaamista arkkitehtuurikuvausten laatiminen vaatii tai heitä ei kiinnosta varmistaa, että toimitetut arkkitehtuurikuvaukset ovat laadukkaita. Tässä asiassa hankintayksiköt ampuvat herkästi omaan nilkkaansa, sillä julkisen hallinnon organisaatioiden tulisi noudattaa JHS 179-suosituksen mukaista kokonaisarkkitehtuuria ja ennalta suunnittelemattomien arkkitehtuurikuvausten yhdenmukaistaminen aiheuttaa turhaan ylimääräistä työtä. Muutama hankintayksikkö olikin järkevästi vaatinut toimittajaa noudattelemaan JHS 179-suositusta, vaadittuja arkkitehtuurikuvauksia toimittaessaan.

## 6.2 Tunnistettuja kokonaisarkkitehtuurityön haasteita

Tutkimuksesta käy selkeästi ilmi se tosiasia, että kokonaisarkkitehtuurityötä ja sen organisaatioille tuomaa lisäarvoa ei julkishallinnossa ymmärretä vielä riittävän hyvin. Vaikka tietohallintolaki on ollut voimassa jo useita vuosia ja velvoittanut julkisen sektorin toimijoita tekemään kokonaisarkkitehtuurikuvauksia, niin näiden kuvausten hyötykäyttö on edelleen vaihtelevalla tasolla. Iso kuva tietohallintolain takana on ollut luoda yhteentoimivampaa julkisen hallinnon tietohallintoa ja siten toimia kustannustehokkaasti saavuttaen samalla mittavia synergiaetuja. Tähän kunnianhimoiseen suunnitelmaan valtiovarainministeriö valitsi työkaluksi kokonaisarkkitehtuurin.

Yhtälössä ei kuitenkaan kaikki täsmää. Tutkimuksessa käytetyistä lähteistä saa kuvan, että tietohallintolain edellyttämiä kokonaisarkkitehtuurikuvauksia on julkisella sektorilla tehty viime vuosina paljon ja ne pitäisivätkin löytyä lähes poikkeuksetta hankintayksiköiltä. Kuinka sitten on mahdollista, että työkalu joka on valtiotasolla määrätty käytettäväksi edistämään kokonaisvaltaisesti kannattavampien ja yhteishyödyllisempien ICT-hankintojen tekemistä, loistaa tarjouspyyntömateriaaleista poissaolollaan? Syitä ja näkökulmia tähän ongelmaan on useita.

Ensinnäkin, tietohallintolaki ei ole hankintalaki, jota julkisen hallinnon hankintayksiköt orjallisesti joutuvat seuraamaan. Hankintayksiköt noudattavat hankintaprosesseissaan ennen kaikkea hankintalakia, joka pitkälti määrittelee tarjouspyynnön sisällön. Hankintayksiköille jo pelkästään hankintalain noudattaminen, esimerkiksi monimutkaisissa tietojärjestelmähankkeissa, on osoittautunut hankalaksi (Lahdelma 2015). Miksi siis hankintayksiköt tekisivät hankinnan suunnitteluvaiheessa yhtään ylimääräistä, heidän omia henkilöresurssejaan sitovaa työtä? Suunnitteluvaiheessa helposti ajatellaan, että tekniset yksityiskohdat voidaan neuvotella toimittajien kanssa tarkemmin myöhemmin. Tämä kuitenkin vain pitkittää hankintaprosessia, koska toimittajien täytyy jatkuvasti muokata tarjouksiaan ja niiden hinnoittelua, joskus jopa radikaalistikin, kun hankintaprosessin edetessä nousee esiin kriittisiä yksityiskohtia. Pahimmassa tapauksessa liian kapea hankintailmoitus ja liian aikainen toimittajan valinta voivat vaarantaa koko hankkeen onnistumisen.

Toiseksi, tietohallintolain mahdollistamassa ohjauksessa valtiovarainministeriö oli käyttänyt erityisesti informaatio-ohjauksen keinoja (Lahdelma 2015). Perustelut ratkaisulle ovat ymmärrettävät – saadaan laajasti koulutettua oikeita kohdehenkilöitä ymmärtämään ja soveltamaan kokonaisarkkitehtuuria organisaatioissaan. Säädosohjauksen puute kuitenkin heijastuu tämän tutkimuksen tuloksiin siten, että vielä kokonaisarkkitehtuurin käyttötarkoitus ja liiketoiminnalliset mahdollisuudet eivät ole kaikille hankintayksiköille selviä. Informaatio-ohjauksella saadaan varmasti innostettua aiheesta kiinnostuneet ja aktiiviset henkilöt, jotka ottavat asian ajettavakseen organisaatioissaan, mutta koska kyse on ihmisistä, niin kaikki päättäjät eivät saa aikaan merkittäviä muutoksia toiminnassaan ja asia jää siten näkymättömäksi myös hankinnoissa.

Vaikeinta kokonaisarkkitehtuurityön jalkauttamisessa on ajattelutavan juurruttaminen osaksi julkisen hallinnon organisaatioiden toimintaa. Informaatio-ohjausta on nyt kokeiltu ja se onkin tuottanut edistysaskelia, mutta lopullista kokonaisarkkitehtuurin läpimurtoa se ei ole saanut aikaan. Kuten luvun 3.3.3 taulukosta 8 käy ilmi, JHKA -jaoston tavoitteena vuonna 2015 olikin lisätä normiohjauksen määrää kokonaisarkkitehtuurihyötyjen saavuttamiseksi (VM 2014b). Uudistus on perusteltu ja uusilla säädöksillä saadaan mitä luultavimmin vauhditettua entisestään kokonaisarkkitehtuurityön jalkauttamista aina hankintojen suunnitteluvaiheeseen asti.

### 6.3 Kokonaisarkkitehtuurin nykytila Suomen julkisissa ICT-hankintailmoituksissa

Yleiskuva kokonaisarkkitehtuurin huomioimisesta tutkimusaineiston ICT-hankintailmoituksissa oli se, että noin viidennessä ilmoituksista yritettiin aidosti hyödyntää kokonaisarkkitehtuuria paremman hankinnan toteuttamiseksi. Mainintoja ja viittauksia erilaisiin arkkitehtuureihin löytyi tutkimusaineistosta verrattain paljon, mutta todellinen kokonaisarkkitehtuurin hyöty tuotiin esille vain harvoissa ICT-hankintailmoituksissa. Tutkimusaineiston hankintailmoituksissa oli useita tapauksia, joissa jokin yksittäinen arkkitehtuurikuvaus oli otettu mukaan hankinnan kuvaukseen tai vaatimusmäärittelyyn, mutta kokonaisarkkitehtuuria ei ollut huomioitu kokonaisvaltaisesti. Kokonaisarkkitehtuuri tulisi nähdä paitsi teknisinä kuvauksina niin ennen kaikkea myös liiketoimintaa edistävänä työkaluna, jonka avulla erityisesti monimutkaiset ICT-hankinnat onnistuvat todennäköisemmin.

Kokonaisarkkitehtuuri on varsin kattavasti määritelty ministeriöiden ja niiden alaisten jaostojen toimesta, mutta tieto on ollut viime vuosina turhan hajautettua (Lahdelma 2015). Tämä on saattanut osaltaan hankaloittaa julkisen hallinnon organisaatioita hyödyntämästä kokonaisarkkitehtuuria tehokkaimmalla mahdollisella tavalla. Lahdelman (2015) mukaan julkisen sektorin hankintayksiköiltä on kuitenkin puuttunut hankintaosaamista, jonka johdosta sopimukset ovat laadittu epäedullisella tavalla. Tutkimustuloksien perusteella hankintaosaamista kyllä näyttäisi löytyvän, silloin kun hankinnan arvo on suuri. Julkisella sektorilla tiedonjako hankintojen tekemisestä tai esimerkiksi parhaiden käytäntöjen jakaminen onnistuneiden hankintatapausten avulla, voisi edesauttaa ongelman ratkaisua.

Kokonaisarkkitehtuuri on myös koettu turhankin tekniseksi työkaluksi, mikä käy ilmi esimerkiksi Lahdelman (2015) raportista. Ehkä hankintayksiköiden on ollut vaikea antaa hankintailmoitusten osaksi hyvinkin läpinäkyviä teknisiä eritelmiä, josta käy parhaimmillaan ilmi aina tietueason määrittelyt. Yhtälailla näiden teknisten kuvausten tekemisessä on saattanut ilmetä haasteita ja resurssipulaa, joten kokonaisarkkitehtuuri-työ on jäänyt keskeneräiseksi, eikä siten kovin käyttökelpoiseksi. Yksi meneillään oleva uudistus onkin JHS 179 -suosituksen päivitys, jolla pyritään helpottamaan julkisen sektorin organisaatioiden kokonaisarkkitehtuurityötä sekä päivittämään arkkitehtuurikuvauksia (VM 2014b).

Se, mitä tämä tutkimus ei näe on taustalla tapahtuva hankintoihin liittyvä työ. Pelkkiin dokumentteihin, eli hankintailmoituksiin perustuva tutkimus ei anna täysin todellista kuvaa siitä, kuinka kokonaisarkkitehtuuria oikeasti hyödynnetään kaikissa julkisissa hankinnoissa. Voihan olla, että taustalla hankintaa on arvioitu nykyisen kokonaisarkkitehtuurin tai tavoitetilan kokonaisarkkitehtuurin perusteella, mutta nämä kuvaukset on tarkoituksella jätetty organisaation omaan tietopäähän.

Valtiovarainministeriön johdolla kokonaisarkkitehtuuria kehitetään kuitenkin jatkuvasti, jotta se palvelisi julkisen hallinnon organisaatioita paremmin. Kokonaisarkkitehtuuriin panostaminen onkin tutkimuksen perusteella alkanut jo näkyä, ja parhaimmillaan yksittäisissä ICT-hankintailmoituksissa puhuttiin ”yhteentoimivuuden edistämisestä” sekä ”yhteishyödyllisistä hankinnoista” – eli juuri niistä perimmäisistä kokonaisarkkitehtuurityön tavoitteista julkishallinnossa. Tämän työn perusteella voidaan todeta Suomen kokonaisarkkitehtuurityön olevan jonkinlaisessa murrostilassa, jossa edistyksellisimmät hankintayksiköt testaavat kokonaisarkkitehtuurityön hyödyntämistä osana hankintailmoituksiaan ja vastaavasti perässä seuraajat vielä epäröivät koko työkalun toimivuutta ja siten sivuuttavat asian hankintaprosessistaan. Valtiovarainministeriön ja muiden julkishallinnon kokonaisarkkitehtuuria kehittävien tahojen määrittelemään tavoitetilaan, jossa kokonaisarkkitehtuuri toimii julkisten organisaatioiden strategisena työkaluna ja kansallisen yhteentoimivuuden edistäjänä, on siis vielä matkaa. Askelia kohti tätä tavoitetilaa on tämän työn perusteella kuitenkin otettu.

## 7. YHTEENVETO

Tässä luvussa kootaan koko työ yhteen vastaamalla tutkimukselle asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Lisäksi arvioidaan työn onnistumista sekä pohditaan mahdollisia jatkotutkimusaiheita.

### 7.1 Tutkimuskysymyksiin vastaaminen

Tämän tutkimuksen käsittely aloitettiin luvun 1 johdannosta, jossa määriteltiin lähtökohdat työlle. Johdannon jälkeen esiteltiin julkisten ICT-hankintojen erityispiirteitä luvussa 2 sekä määriteltiin, mitä kokonaisarkkitehtuurilla tarkoitetaan ja mitä erityispiirteitä sen hyödyntämiseen liittyy julkisella sektorilla. Luvussa 4 syvennettiin tutkimus- sekä analysointimenetelmiin eli luotiin raamit tutkimustulosten käsittelylle. Tutkimusmenetelmänä työssä toimi tapaustutkimus ja analysointimenetelmänä dokumenttianalyysi. Varsinaiset tutkimustulokset eli kvantitatiiviset ja kvalitatiiviset havainnot tutkimusaineiston 49 ICT-hankintailmoituksesta esitettiin luvussa 5. Saatujen tulosten merkitystä sekä yleistettävyyttä pohdittiin luvussa 6 ja lopuksi työn 7:ssä eli viimeisessä luvussa tehtiin yhteenveto koko tutkimuksesta.

Luvussa 1.2 asetettiin tutkimusongelma sekä tutkimuskysymykset, joihin tällä tutkimuksella pyrittiin löytämään vastauksia. Tutkimuskysymykset asetettiin siten, että ne koostuivat yhdestä päätutkimuskysymyksestä sekä sitä täydentävistä neljästä alatutkimuskysymyksestä. Seuraavaksi puretaan tutkimuskysymysten vastaukset auki siten, että jokaisen alatutkimuskysymyksen kohdalle listataan mistä työn luvuista löytyy kyseistä alatutkimuskysymystä koskeva teoriatausta, tulokset sekä pohdinta. Näiden alatutkimuskysymysten avulla vastataan lopulta siihen, mikä on vastaus päätutkimuskysymykseen. Alatutkimuskysymysten vastaukset on koottu alla oleviin taulukoihin.

1. Kuinka hankinta- ja tietohallintolaki sekä muut säädökset ohjaavat julkisia ICT-hankintoja?

**Taulukko 17.** Yhteenveto ensimmäisestä alatutkimuskysymyksestä

Aihe teorialuvuissa	Aihe tuloksissa	Aihe pohdinnoissa
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoriaa ja taustaa käsiteltiin luvuissa 1.1, 2.1 – 2.3, 2.5 sekä 3.3</li> <li>• Luvussa 4.3 määriteltiin, kuinka analyysimenetelmässä hyödynnettiin JHS-179 viitearkkitehtuuria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lukujen 5.2 – 5.4 tulosten keräämisessä käytettiin hyödyksi luvun 4.3 määritelmää</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luvuissa 6.1 – 6.3 aihetta pohdittiin useasta eri näkökulmasta</li> </ul>



2. Kuinka kaukana ollaan määritellystä tavoitetilasta kokonaisarkkitehtuurin osalta?

**Taulukko 18.** *Yhteenveto toisesta alatutkimuskysymyksestä*

Aihe teorialuvuissa	Aihe tuloksissa	Aihe pohdinnoissa
<ul style="list-style-type: none"> <li>Teoriaa ja taustaa käsiteltiin luvussa 3.3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Luvun 5 tutkimustulokset havainnollistavat kokonaisuudessaan kokonaisarkkitehtuurin hyödyntämisen nykytilaa ICT-hankintailmoituksissa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aihetta on pohdittu tutkimustulosten kannalta luvussa 6.3</li> </ul>

3. Kuinka eri kokonaisarkkitehtuurinäkökulmia on käytetty julkisissa ICT-hankintailmoituksissa osana hankinnan vaatimusmäärittelyjä?

**Taulukko 19.** *Yhteenveto kolmannelta alatutkimuskysymyksestä*

Aihe teorialuvuissa	Aihe tuloksissa	Aihe pohdinnoissa
<ul style="list-style-type: none"> <li>Teoriaa ja taustaa käsiteltiin luvuissa 3.1 – 3.2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Luvussa 5.5 kuvattiin havaintoja ja tehtiin laskelmia aiheesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aihetta pohdittiin luvuissa 6.1 – 6.3</li> </ul>

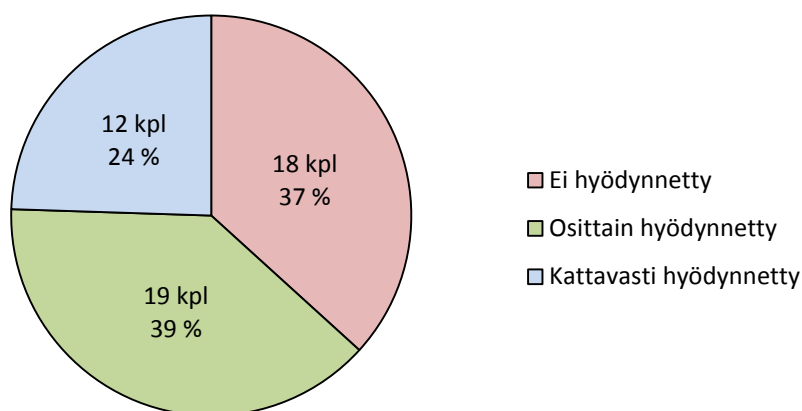
4. Miten hankintailmoituksen luokittelu hankintaviranomaisen, hankinnan kohteen tai hankinnan arvon perusteella vaikuttaa kokonaisarkkitehtuurin huomiointiin?

**Taulukko 20.** *Yhteenveto neljännestä alatutkimuskysymyksestä*

Aihe teorialuvuissa	Aihe tuloksissa	Aihe pohdinnoissa
<ul style="list-style-type: none"> <li>Teoriaa ja taustaa käsiteltiin luvuissa 2.3 – 2.4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Luvuissa 5.2 – 5.4 kuvattiin havaintoja ja tehtiin laskelmia aiheesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aihetta pohdittiin luvuissa 6.1 – 6.3</li> </ul>

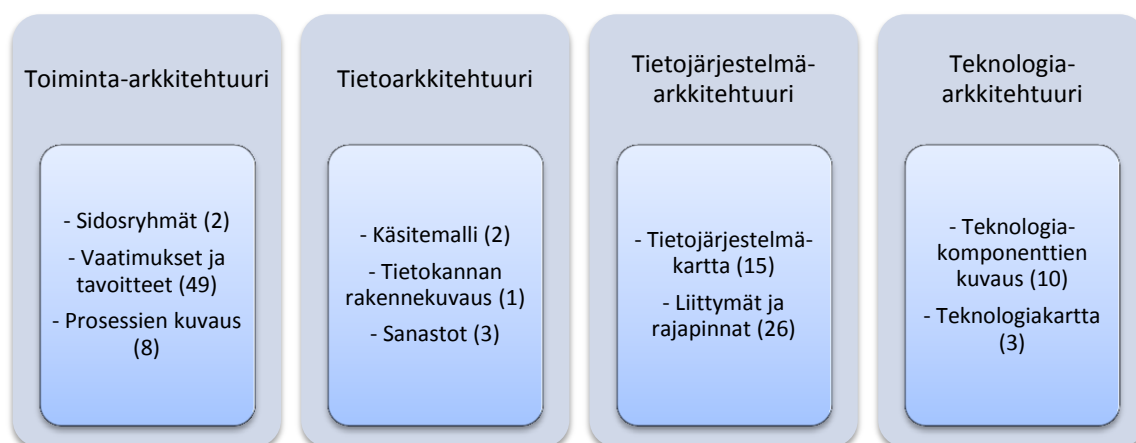
Tässä työssä Suomen julkisten ICT-hankintailmoitusten sisältämää kokonaisarkkitehtuurityötä käsiteltiin siis varsin monesta eri näkökulmasta. Tutkimus vastasi myös kaikilta osin sille asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Työn tuloksista keskeisin oli kokonaisarkkitehtuurin hyödyntämistasojen jaottelu tutkimusaineiston ICT-hankintailmoitusten kesken, joko ei hyödynnettyihin, osittain hyödynnettyihin tai kattavasti hyödynnettyihin. Tulokset on kuvattu alle kuvaan 15.

### Kokonaisarkkitehtuurin hyödyntäminen tutkimusaineiston ICT-hankintailmoituksissa



**Kuva 15.** Jakauma tutkimusaineistossa esiintyneen kokonaisarkkitehtuurin hyödyntämisen tasosta

Kuvasta 15 huomataan, että yhteensä 63 %:ssa tutkimusaineistosta, kokonaisarkkitehtuuria oli hyödynnetty osana Suomen julkisia ICT-hankintailmoituksia. Käyttötavat hankintailmoitusten välillä vaihtelivat merkittävästi, mikä näkyy myös kuvasta 16, johon on listattu JHS 179 -suositusten mukaisten arkkitehtuurikuvausten esiintyvyys tutkimusaineistossa. Lukumäärät ovat suuntaa-antavia ja perustuvat pitkälti tutkijan näemykseen siitä, mitkä kuvaukset voidaan lukea kuuluvan kyseisiin arkkitehtuurikuvauksiin.



**Kuva 16.** Yhteenveto tutkimusaineiston ICT-hankintailmoituksissa esiintyneistä JHS 179 -suositusten mukaisista arkkitehtuurikomponenteista

Kuvasta 16 nähdään, että esimerkiksi hankinnan vaatimukset ja tavoitteet oli kuvattuna kaikissa tutkimusaineiston hankintailmoituksissa, toisissa tietysti kattavammin kuin toisissa. Tämän yhteenvedon perusteella tietojärjestelmäarkkitehtuuria käytettiin selke-

ästi eniten hyödyksi julkisissa ICT-hankintailmoituksissa, jos toiminta-arkkitehtuurin sisältämiä vaatimus- ja tavoitekuvauksia ei oteta laskuihin mukaan. Eniten kehitettävää vaatisi tietoaarkkitehtuurin mukaan saaminen osaksi hankintailmoituksia. Kuvasta 16 kuitenkin huomataan, että kaikkia kokonaisarkkitehtuurin osa-alueita hyödynnetään, jollain tasolla Suomen julkisessa ICT-hankinnassa.

## 7.2 Työn onnistumisen arviointi

Työn onnistumista arvioidaan ensin lähdekritiikin avulla, jolloin saadaan kuva siitä, kuinka vankka tieteellinen pohja tutkimuksen teoriaosuudella on. Tutkimuksessa käytettiin hyvin monipuolista lähdemateriaalia sillä tieteellisten julkaisujen, kuten kirjojen, artikkelien ja konferenssijulkaisujen lisäksi lähdemateriaalina käytettiin useita lakeja, säädöksiä, ohjeistuksia ja suosituksia. Luvun 2 lähdemateriaali oli varsin laki- ja säädöspainotteista, mikä antaa työlle varsin vankan pohjan. Luvussa 3 puolestaan tieteellisiä julkaisuja pyrittiin löytämään enemmän mukaan, jotta kokonaisarkkitehtuurityön merkitys julkisessa hallinnossa saataisiin kuvattua mahdollisimman kattavasti.

Tutkimuksen teoriaosuuteen, eli lukuihin 2 ja 3, oli yllättävän hankalaa löytää tarpeeksi tieteellistä aineistoa. Esimerkiksi kaikkia eri kokonaisarkkitehtuurinäkökulmia huomioivia lähteitä, jotka lisäksi keskittyivät julkiselle sektorille, oli varsin rajoitetusti saatavilla. Luvun 3 lähteinä käytettiin tieteellisten julkaisujen lisäksi erityisesti valtiovarainministeriön kokonaisarkkitehtuuriin liittyviä julkaisuja. Erilaisia lähteitä yhdistelmällä teoriaosuudesta saatiin useat eri tarkastelunäkökulmat huomioiva kokonaisuus, joka tukee tulosten määrittelyä onnistuneesti, vaikka tieteellisten artikkelien niukkuus rajoittaakin lähteiden välisten vuoropuhelujen määrää.

Tutkimusaineistoa kerättiin systemaattisesti yhden kuukauden ajalta, jolloin yhteensä 49 ICT-hankintailmoitusta valikoitui mukaan tähän tutkimukseen. Tutkimusaineiston otoskoko on riittävä, jotta sen perusteella pystytään tekemään yleistyksiä siitä, missä tilassa kokonaisarkkitehtuurityö ICT-hankintojen osalta on. Tutkimusaineistossa pienenä heikkoutena oli se, että suoranaisia laitehankintoja ei osunut yhtään mukaan tarkasteluajanjaksolle. Laitehankintoja oli kuitenkin osana muihin kategorioihin kuuluvia ICT-hankintailmoituksia, joten myös niiden kohdalla voitiin tehdä havaintoja sekä johtopäätöksiä.

Työn tulokset esitettiin niin kvantitatiivisesta kuin kvalitatiivisestakin näkökulmasta. Tutkimus perustui laajalti siihen, millaisia havaintoja tutkija teki kokonaisarkkitehtuurista tutkimusaineiston perusteella, eli kvalitatiivisesta näkökulmasta. Kvantitatiivisen näkökulman mukaan ottaminen tulosten käsittelyyn toi työhön kuitenkin enemmän konkreettisuutta ja vertailukelpoisuutta, esimerkiksi jatkotutkimusta ajatellen. Kvantitatiiviset tulokset myös alleviivaavat tutkijan tekemiä havaintoja tai herättävät vastaargumentteja yleisille käsityksille. Kvantitatiivinen analyysi tutkimusaineistosta poimitujen esimerkkien ja lainausten tukena, toimi työssä onnistuneesti.

Haastavaa työssä oli hahmottaa tutkimusaineiston ICT-hankintailmoituksista kokonaisarkkitehtuurityöksi mielletävät elementit. Esimerkiksi toiminta-arkkitehtuuriksi voidaan mieltään hankinnan kohteen nyky- ja tavoitetilan kuvaukset, jotka löytyvät lähes poikkeuksetta kaikista hankintailmoituksista, joten tämä ei oikeasti kerro hyödynnettiinkö ajattelussa kokonaisarkkitehtuurin näkökulmaa. Tämä haaste ratkaistiin kuitenkin, siten että yhdestä ICT-hankintailmoituksesta täytyy löytyä useampia määriteltyjä kokonaisarkkitehtuurin elementtejä, jotta voidaan todeta, että siinä on osittain tai kattavasti hyödynnetty kokonaisarkkitehtuuria.

Pelkästään tämän työn perusteella on myös vaikea arvioida, mihin suuntaan kokonaisarkkitehtuurityö ICT-hankintojen kohdalla on menossa, sillä tutkimusaineistoa kerättiin hyvin lyhyeltä aikaväliltä. Lisäksi, vaikka tutkimusaineisto oli riittävän suuri yleistettäväksi, niin toisaalta se oli hyvin laajasti jakautunut esimerkiksi eri hankintayksiköiden välille. Tästä syystä vertailu hankintayksiköiden välillä jäikin osittain heppoiseksi. Tämän työn johdosta jatkotutkimusaihioita onkin tunnistettavissa useita.

### 7.3 Jatkotutkimus

Julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuurityön kehitystä on mielenkiintoista seurata ja tutkia myös tulevaisuudessa. Vastaavan tutkimuksen voisi toteuttaa esimerkiksi muutama vuoden kuluttua, jolloin nähtäisiin mihin suuntaan kokonaisarkkitehtuurityö julkishallinnossa on kehittynyt ja onko kokonaisarkkitehtuuri silloin ymmärretty ottaa paremmin huomioon ICT-hankintojen tarjouspyyntöjen tueksi. Tässä tutkimuksessa havaittiin, että yksittäiset hankintayksiköt hyödyntävät kokonaisarkkitehtuuria jo kattavasti ICT-hankintailmoituksissaan, joten on mielenkiintoista nähdä seuraavatko myös muut julkisen sektorin toimijat esimerkkiä.

Jatkossa voisi tutkia myös kokonaisarkkitehtuurityön tilaa julkishallinnon organisaatioissa. Mielenkiintoista olisi tietää onko kokonaisarkkitehtuurityö homogeenistä eri organisaatioiden välillä vai toteuttaako kukin työtä parhaaksi katsomallaan tavalla. Toimiiko kommunikointi toimintaa ohjaavien ministeriöiden kanssa riittävän hyvin laadukkaan kokonaisarkkitehtuurityön varmistamiseksi? Entä toimiiko kommunikointi julkisen sektorin organisaatioiden välillä riittävän hyvin yhteentoimivien tietojärjestelmien kehittämiseksi? Vai kokevatko julkisen sektorin organisaatiot kokonaisarkkitehtuurityön liian haastavana, jotta siitä saataisiin tavoitetilan mukaisia hyötyjä? Esimerkiksi näihin kysymyksiin voisi jatkotutkimuksissa ottaa kantaa ja siten saada entistä rehellisempi näkemys julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuurista.

Myös lainsäädännöllistä puolta kokonaisarkkitehtuurityöstä olisi mielenkiintoista tutkia lisää. Yhtenä jatkotutkimuksen aiheena voisi olla tutkimus tietohallintolain vaikutuksista yhteentoimivuuden edistämisessä. Vastaavasti voitaisiin myös tutkia ovatko tietohallintolailla asetetut tavoitteet realisoituneet vai tarvitaanko lisää säädösohjausta tai lakimuutoksia. Yleisesti siis olisi mielenkiintoista pohtia mihin suuntaan lainsäädäntöä tuli-

si kehittää, jotta julkisen hallinnon organisaatioiden ja niiden tietojärjestelmien yhteentoimivuutta voitaisiin kehittää.

Lisäksi myös eurooppalaisen näkökulman tutkiminen olisi hyvää jatkoa tällä työllä. Tutkimusaiheena voisi olla esimerkiksi kuinka muissa EU-maissa hyödynnetään kokonaisarkkitehtuuria julkishallinnossa tai mitä kansainvälisellä yhteistyöllä voisi tällä saralla saada aikaan. Lisäksi yhteentoimivuuden ja kokonaisarkkitehtuurityön parhaiden käytäntöjen tunnistaminen ja koostaminen EU-tasolla olisi varmasti hyödyllinen tutkimusaihe.

## LÄHTEET

Alanne, A., Hellsten, P., Pekkola, S., Saarenpää, I. (2015). Three Positives Make One Negative: Public Sector IS Procurement. In *Electronic Government*. Springer International Publishing. pp. 321-333

Anttila, P. (1998). Tutkimisen taito ja tiedonhankinta. Verkkojulkaisu. Saatavissa (viitattu 5.6.2015): [http://www.metodix.com/fi/sisallys/01\\_menetelmat/01\\_tutkimusprosessi/02\\_tutkimisen\\_taito\\_ja\\_tiedon\\_hankinta/kooste#11.40](http://www.metodix.com/fi/sisallys/01_menetelmat/01_tutkimusprosessi/02_tutkimisen_taito_ja_tiedon_hankinta/kooste#11.40).

Bernard, S. A. (2012). *An Introduction to Enterprise Architecture*. AuthorHouse, 340p.

Bouwman, H., van Houtum, H., Janssen, M., Versteeg, G. (2011). *Business Architectures in the Public Sector: Experiences from Practice*. Communications of the Association for Information Systems, vol. 29(23), pp. 411-426

Daintith, J., & Wright, E. (2008). information system. *Dictionary of Computing*. Oxford University Press. Saatavissa (viitattu 23.7.2015): <http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780199234004.001.0001/acref-9780199234004-e-2570>.

Dang, D., Pekkola, S. (2015). Systematic Literature Review on Enterprise Architecture in the Public Sector. 19p.

Eriksson, P., Koistinen, K. (2005). Monenlainen tapaustutkimus. *Kuluttajatutkimuskeskus julkaisuja 4 / 2005*. 49s.

Erityisalojen hankintadirektiivi. (2004). 2004/17/EY. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi vesi- ja energiahuollon, liikenteen ja postipalvelujen alalla toimivien yksiköiden hankintamenettelyjen yhteensovittamisesta. Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0017&from=FI>

Erityisalojen hankintadirektiivi. (2014). 2014/25/EU. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi vesi- ja energiahuollon, liikenteen ja postipalvelujen alalla toimivien yksiköiden hankinnasta. Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0025&from=FI>

Erityisalojen hankintalaki. (2007). L 30.3.2007/349. Laki vesi- ja energiahuollon, liikenteen ja postipalvelujen alalla toimivien yksiköiden hankinnasta. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070349>

Eskola, S., Ruohoniemi, E. (2011). *Julkiset hankinnat*. 2. painos, WSOYpro Oy, Helsinki, 543s.

Gregor, S., Hart, D., Martin, N. (2007). Enterprise architectures: enablers of business strategy and IS/IT alignment in government. *Information Technology & People*, vol. 20(2), pp. 96-120

Guijarro, L. (2009). ICT standardisation and public procurement in the United States and in the European Union: Influence on egovernment deployment. *Telecommun. Policy*, vol. 33, pp. 285-295

Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi julkisen hallinnon tietohallinnon ohjauksesta. (2010). HE 246/2010 vp. Saatavissa: [https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Documents/he\\_246+2010.pdf](https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Documents/he_246+2010.pdf)

Hankintadirektiivi. (2004). 2004/18/EY. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi julkisia rakennusurakoita sekä julkisia tavara- ja palveluhankintoja koskevien sopimusten tekomenettelyjen yhteensovittamisesta. Saatavissa: <http://simap.europa.eu/docs/simap/nomenclature/32004l18fi.pdf>

Hankintadirektiivi. (2014). 2014/24/EU. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi julkisista hankinnoista. Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0024&from=FI>

Hankinnat.fi. (2015). Julkisten hankintojen neuvontayksikön kotisivut. Verkkopalvelu. Suomen kuntaliitto, Työ- ja elinkeinoministeriö. Saatavissa (viitattu 25.6.2015): <http://www.hankinnat.fi/fi/Sivut/default.aspx>

Hankintalaki. (2007). L 30.3.2007/348. Laki julkisista hankinnoista. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070348>

Heikkilä, J., Kella, T., Liimatainen, K., Seppänen, V. (2010). Kehittämishankkeiden FEAR-ohjausmalli. Versio 2.0. Valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurin tutkimusprojekti, Jyväskylän yliopisto, 59s.

Hendrickx, H.H.M., Daley, S.K., Mahakena, M., von Rosing, M. (2011). Defining the Business Architecture Profession. *Commerce and Enterprise Computing (CEC)*, 2011 IEEE 13th Conference, pp.325-332

HILMA. (2015). Julkisten hankintojen ilmoituskanava. Verkkoportaali. Saatavissa (viitattu: 5.6.2015): <http://www.hankintailmoitukset.fi/fi/>

Hirsijärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. (2007). Tutki ja kirjoita. 13. painos, Tammi, Keuruu, 448s.

Hommen, L., Rolfstam, M. (2009). Public procurement and innovation: towards a taxonomy. *Journal of Public Procurement*, vol. 9(1), pp. 17-56

- Huikko, K. (2015). Täydellisen hankintamenettelyn metsästys. Suomen kuntaliitto. Saatavissa: <http://www.kunnat.net/fi/tietopankit/kolumnit/blogi/2015/Sivut/huikko-taydellinen-hankintamenettely.aspx>
- Huovinen, J., Kanto, T., Myyry, P., Malinen, T. (2012). Tietohallintomalli. ICT Standard Forum, 3. uudistettu julkaisu, 158s.
- Janssen, M., Klievink, B. (2012). Can enterprise architectures reduce failure in development projects? Transforming Government: People, Process and Policy, vol. 6(1), pp. 27-40
- Jarr, S. (2014). Fast Data and the New Enterprise Data Architecture. O'Reilly Media. 1st edition, 37p.
- JHS. (2015). Julkisen hallinnon suositukset. Verkkoportaali. Saatavissa (viitattu 23.6.2015): <http://www.jhs-suositukset.fi/web/guest/jhs>
- JHS 166. (2007). Julkisen hallinnon IT-hankintojen yleiset sopimusehdot (JIT 2007). Saatavissa (viitattu 27.7.2015): <http://www.jhs-suositukset.fi/suomi/jhs166>
- JHS 166. (2014). JHS 166 Julkisen hallinnon IT-hankintojen yleiset sopimusehdot (JIT 2014), luonnos. Saatavissa (viitattu 27.7.2015): [http://www.jhs-suositukset.fi/c/document\\_library/get\\_file?uuid=54ae1fa7-d16b-4fa3-aae8-77068112e1d8&groupId=14](http://www.jhs-suositukset.fi/c/document_library/get_file?uuid=54ae1fa7-d16b-4fa3-aae8-77068112e1d8&groupId=14)
- JHS 167. (2013). Neuvottelumenettelyjen käyttö ICT-hankinnoissa. Saatavissa (viitattu 13.7.2015): <http://www.jhs-suositukset.fi/web/guest/jhs/recommendations/167/full>
- JHS 179. (2012). ICT-palvelujen kehittäminen: Kokonaisarkkitehtuurin kehittäminen. Saatavissa (viitattu 23.6.2015): <http://www.jhs-suositukset.fi/web/guest/jhs/recommendations/179>
- Johansson, B., Lahtinen, M. (2012). Requirement Specification in Government IT Procurement. Procedia Technology 5, pp. 369-377
- Kasanen, E., Lukka, K., Siitonen, A. (1991). Konstruktiivinen tutkimusote liiketaloustieteessä. Liiketaloudellinen aikakauskirja, 40(3), s. 301-329
- Lahdelma, P. (2015). Yhteentoimivuus valtion ICT-sopimuksissa. Valtiontalouden tarkastusviraston tarkastuskertomus, Helsinki, 59s. Saatavissa: [http://www.vtv.fi/files/4743/7\\_2015\\_Yhteentoimivuus\\_valtion\\_ICT-sopimuksissa.pdf](http://www.vtv.fi/files/4743/7_2015_Yhteentoimivuus_valtion_ICT-sopimuksissa.pdf)
- Laki Hansel Oy:stä. (2008). L 30.12.2008/1096. Laki Hansel Oy -nimisestä osakeyhtiöstä. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2008/20081096>



Lankhorst, M. (2009). *Enterprise Architecture at Work: Modelling, Communication and Analysis*. 2nd edition, Springer-Verlag, Berlin, 352p.

Lemmetti, J., Pekkola, S. (2012). *Understanding Enterprise Architecture: Perceptions by the Finnish Public Sector*. EGOV, pp. 162-173

Lemmetti, J., Pekkola, S. (2014). *Enterprise architecture in public ICT procurement in Finland*. *Electronic Government and Electronic Participation: Joint Proceedings of On-going Research and Projects of IFIP WG 8.5 EGOV and ePart 2014*. Dublin, Ireland, pp. 227-236

Miles, M. B., Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. 2<sup>nd</sup> edition, Sage, Thousand Oaks, CA, 338s.

Moe, C. E., Päivärinta, T. (2013). *Challenges In Information Systems Procurement in the Public Sector*. *Electronic Journal of e-Government*, vol. 11(2), pp. 308-323

Moe, C. E. (2014). *Research on Public Procurement of Information Systems: The Need for a Process Approach*. *Communications of the Association for Information Systems*, vol. 34(78), pp. 1319-1335

Neilimo, K., Näsi, J., (1980). *Nomoteettinen tutkimusote ja suomalainen yrityksen taloustiede: tutkimus positivismiin soveltamisesta*. Tampereen yliopisto.

Ojasalo, K., Moilanen, T., Ritalahti, J. (2014). *Kehittämistyön menetelmät: Uudenlaista osaamista liiketoimintaan*. 3. uudistettu painos, Sanoma Pro, Helsinki, 204s.

Olkkonen, T. (1994). *Johdatus teollisuustalouden tutkimustyöhön*. 2. painos, Otaniemi, Espoo, 143s.

Pulkkinen, M. (2006). *Systemic management of architectural decisions in enterprise architecture planning. four dimensions and three abstraction levels*. *Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. Vol. 8, pp. 179a-179a. IEEE.

Puolustus- ja turvallisuushankintalaki. (2011). L 29.12.2011/1531. Laki julkisista puolustus- ja turvallisuushankinnoista. Saatavissa:  
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20111531>

Saunders, M., Lewis, P., Thornhill, A. (2009). *Research methods for business students*. 5th edition, Pearson Education Limited, Edinburgh, 614p.

Sihvola, I. (2007). *Onnistunut julkinen ICT-hankinta*. Tiede tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry:n julkaisusarja, osa 29, Helsinki, 58s.

Silverman, D. (2000). Analyzing talk and text. Handbook of qualitative research, 2(0), pp. 821-834

Sullivan, W. E., Ngwenyama, O., K. (2005). How Are Public Sector Organizations Managing IS Outsourcing Risks?. The Journal of Computer Information Systems, 45(3), 73p.

Tarjouspalvelu. (2015). Toimittajaportaali palveluntarjoajille. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 12.6.2015): <https://tarjouspalvelu.fi/Default/Index>

Tietohallintolaki. (2011). L 10.6.2011/634. Laki julkisen hallinnon tietohallinnon ohjauksesta. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110634>

Tuomi, J. (2007). Tutki ja lue: Johdatus tieteellisen tekstin ymmärtämiseen. Tammi, Jyväskylä, 171s.

Tupper, C. (2011). Data Architecture, From Zen to Reality. Morgan Kaufmann, 417p.

Työ- ja elinkeinoministeriö. (2015a). Hankintalain kokonaisuudistuksen valmisteluryhmän mietintö. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, 37/2015, 649s.

Työ- ja elinkeinoministeriö. (2015b). Työ- ja elinkeinoministeriön kotisivut. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 23.7.2015): <https://www.tem.fi/>

VAJH. (2007). A 24.5.2007/614. Valtioneuvoston asetus julkisista hankinnoista. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070614>

Valtiovarainministeriö. (2007). Katsaus 15 maan kokonaisarkkitehtuurityöhön: Valtiohallinnon kokonaisarkkitehtuurin tutkimusprojekti. Valtiovarainministeriön tutkimukset ja selvitykset, 6a/2007, 83s.

Valtiovarainministeriö. (2012). Valtiohallinnon yhteinen kokonaisarkkitehtuuri: Valtiohallinnon yhteisen kokonaisarkkitehtuurin kehittämisspolku. Määrittely. Versio 0.1, 16s.

Valtiovarainministeriö. (2014a). Tietoja valtion tietohallinnosta 2013. Valtiovarainministeriön julkaisuja, 19/2014, 65s.

Valtiovarainministeriö. (2014b). Julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuuri- jaoston työsuunnitelma 2015-2/2016. Julkisen hallinnon ICT-toiminto/Vaatimukset ja suositukset/JHKA-sihteeristö.

Valtiovarainministeriö. (2015a). Valtiovarainministeriön kotisivut. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 10.6.2015): <http://vm.fi/etusivu>

Valtiovarainministeriö. (2015b). Tietoja valtion tietohallinnosta 2014. Valtiovarainministeriön julkaisuja, 27/2015, 58s.

Valtiovarainministeriö. (2015c). Kokonaisarkkitehtuurin koulutusmateriaalit 2014 - 2015. Saatavissa (viitattu 9.1.2016):  
<https://www.avoindata.fi/data/fi/dataset/kokonaisarkkitehtuurin-koulutusmateriaalit-2014-2015>

Valtonen, K., Leppänen, M. (2010). Business Architecture Development at Public Administration—Insights from Government EA Method Engineering Project in Finland. Information Systems Development, Springer US, pp. 765-774

Yin, R.K. (2003). Case Study Research: Design and Methods, Sage, Newbury Park, 3<sup>rd</sup> edition, 181p.

Ylimäki, T. (2006). Potential Critical Success Factors for Enterprise Architecture. Journal of Enterprise Architecture. 2(4), pp. 29-40

Zachmann, J. A. (1987). A Framework for Information Systems Architecture. IBM Systems Journal, vol. 26(3), pp. 276-292

Zachmann, J. A. (1997). Enterprise Architecture: The Issue of the Century. Database Programming and Design magazine, Iss. 3, 13p.